



1797

Российский государственный педагогический
университет им. А. И. Герцена

Herzen State Pedagogical University of Russia

ISSN 2686-9519 (online)

azjournal.ru

<https://doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4>

2021. Том XIII, № 4

2021. Vol. XIII, no. 4

АМУРСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

AMURIAN ZOOLOGICAL JOURNAL

Свидетельство о регистрации СМИ ЭЛ № ФС 77 - 74268,
выдано Роскомнадзором 09.11.2018

Рецензируемое научное издание

Журнал открытого доступа

Учрежден в 2009 году

Выходит 4 раза в год

Mass Media Registration Certificate EL No. FS 77 - 74268,
issued by Roskomnadzor on 9 November 2018

Peer-reviewed journal

Open Access

Published since 2009

4 issues per year

Редакционная коллегия

Главный редактор

А. Н. Стрельцов (Санкт-Петербург, Россия)

Ответственный редактор

П. В. Озерский (Санкт-Петербург, Россия)

Ответственный секретарь

А. В. Рязанова (Санкт-Петербург, Россия)

В. В. Аникин (Саратов, Россия)

Г. Л. Атаев (Санкт-Петербург, Россия)

А. А. Барбарич (Благовещенск, Россия)

Е. А. Беляев (Владивосток, Россия)

Л. Я. Боркин (Санкт-Петербург, Россия)

Н. Е. Вихрев (Москва, Россия)

Б. А. Воронов (Хабаровск, Россия)

Ю. Н. Глущенко (Владивосток, Россия)

В. В. Дубатов (Новосибирск, Россия)

О. Э. Костерин (Новосибирск, Россия)

П. Я. Лаврентьев (Акрон, США)

А. А. Легалов (Новосибирск, Россия)

А. С. Лелей (Владивосток, Россия)

Е. И. Маликова (Благовещенск, Россия)

Нго Суан Куанг (Хошимин, Вьетнам)

В. А. Нестеренко (Владивосток, Россия)

М. Г. Пономаренко (Владивосток, Россия)

Л. А. Прозорова (Владивосток, Россия)

Н. А. Рябинин (Хабаровск, Россия)

М. Г. Сергеев (Новосибирск, Россия)

С. Ю. Синева (Санкт-Петербург, Россия)

Н. Такафуми (Киото, Япония)

И. В. Фефелов (Иркутск, Россия)

А. В. Чернышев (Владивосток, Россия)

Юмин Гуо (Пекин, КНР)

Editorial Board

Editor-in-chief

Alexandr N. Streltsov (St Petersburg, Russia)

Executive Editor

Pavel V. Ozerskiy (St Petersburg, Russia)

Assistant Editor

Anna V. Ryazanova (St Petersburg, Russia)

Vasily V. Anikin (Saratov, Russia)

Gennady L. Ataev (St Petersburg, Russia)

Alexander A. Barbarich (Blagoveshensk, Russia)

Evgeniy A. Belyaev (Vladivostok, Russia)

Lev Ya. Borkin (St Petersburg, Russia)

Nikita E. Vikhrev (Moscow, Russia)

Boris A. Voronov (Khabarovsk, Russia)

Yuri N. Gluschenko (Vladivostok, Russia)

Vladimir V. Dubatolov (Novosibirsk, Russia)

Oleg E. Kosterin (Novosibirsk, Russia)

Peter Ya. Lavrentyev (Akron, USA)

Andrey A. Legalov (Novosibirsk, Russia)

Arkadiy S. Leley (Vladivostok, Russia)

Elena I. Malikova (Blagoveshensk, Russia)

Ngo Xuan Quang (Ho Chi Minh, Vietnam)

Vladimir A. Nesterenko (Vladivostok, Russia)

Margarita G. Ponomarenko (Vladivostok, Russia)

Larisa A. Prozorova (Vladivostok, Russia)

Nikolai A. Ryabinin (Khabarovsk, Russia)

Mikhail G. Sergeev (Novosibirsk, Russia)

Sergei Yu. Sinev (St Petersburg, Russia)

Nakano Takafumi (Kyoto, Japan)

Igor V. Fefelov (Irkutsk, Russia)

Aleksei V. Chernyshov (Vladivostok, Russia)

Guo Yumin (Beijing, China)

Издательство РГПУ им. А. И. Герцена

191186, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48

E-mail: izdat@herzen.spb.ru

Телефон: +7 (812) 312-17-41

Объем 24,1 Мб

Подписано к использованию 28.12.2021

При использовании любых фрагментов ссылка на «Амурский зоологический журнал» и на авторов материала обязательна.

Publishing house of Herzen State Pedagogical
University of Russia

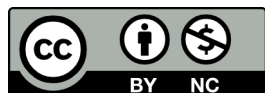
48, Moika Emb., St Petersburg, Russia, 191186

E-mail: izdat@herzen.spb.ru

Phone: +7 (812) 312-17-41

Published at 28.12.2021

The contents of this journal may not be used in any way without a reference to the "Amurian Zoological Journal" and the author(s) of the material in question.



Санкт-Петербург, 2021

© Российский государственный педагогический
университет им. А. И. Герцена, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

- Курдюкова Е. А., Курдюков А. Б.** Влияние экологических факторов на фенологию и численность популяции двадцативосьмипятнистой коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* в условиях Приморского края 438
- Омелько М. М., Омелько Н. В.** Новые данные по фауне выемчатокрылых молей рода *Photodotis* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) с острова Борнео с описанием нового рода 460
- Тузовский П. В.** Описание нового вида водяного клеща рода *Limnesia* Koch, 1836 (Acari, Hydrachnidae: Limnesiidae) из Монголии 467
- Маркова Т. О., Канюкова Е. В., Маслов М. В.** Морфометрические показатели ювенильной динамики *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) на юге Дальнего Востока России 471
- Прокопенко Е. В., Сергеев М. Е.** *Sabacon rossopacificus* Martens, 2015 (Opiliones, Sabaconidae) — новая находка в Приморском крае 480
- Алекперов И. Х., Тагирова Э. Н.** Свободноживущие простейшие пресных вод и почв Северо-Восточного Азербайджана 485
- Сергеева Е. В., Столбов В. А.** Новые данные по фауне жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Тюменской области 505
- Онишко В. В., Костерин О. Э., Емельянов Е. Г.** *Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915 (Odonata, Aeschnidae) — новый вид для фауны России 516
- Маслов М. В.** Щитовник толстокорневищный *Dryopteris crassirhizoma* Nakai в питании пятнистого оленя *Cervus nippon* (Temm.) юга Приморского края 520
- Баженков Ю. А.** Рукокрылые в Сохондинском заповеднике 528
- Гагарин В. Г., Гусаков В. А., Ку Нгуен Динь.** Два новых для науки вида свободноживущих нематод (Nematoda, Monhysterida) из устья реки Меконг, Вьетнам 536
- Берлов О. Э., Куберская О. В.** Первая находка тигрового комара *Aedes flavopictus* Yamada, 1921 (Diptera, Culicidae) в Нижнем Приамурье (Хабаровский край, Россия) 550
- Гамова Т. В., Сурмач С. Г.** Географическая изменчивость параметров биологии чернобровой камышевки *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 в Уссурийском крае 557
- Прокофьев А. М.** К систематике подтрибы Anomalina в Юго-Восточной Азии (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Anomalini) 581

CONTENTS

- Kurdyukova E. A., Kurdyukov A. B.** The influence of environmental factors on the phenology and population size of 28-spotted Potato Ladybird *Henosepilachna vigintioctomaculata* in Primorsky Territory 438
- Omelko M. M., Omelko N. V.** New data on the fauna of gelechiid moths of the genus *Photodotis* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) from Borneo and the description of a new genus 460
- Tuzovskij P. V.** Description of a new water mite species of the genus *Limnesia* Koch, 1836 (Acari, Hydrachnidae: Limnesiidae) from Mongolia 467
- Markova T. O., Kanyukova E. V., Maslov M. V.** Morphometric characteristics of juvenile growth in *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) from the South of the Russian Far Eastn 471
- Prokopenko E. V., Sergeev M. E.** *Sabacon rossopacificus* Martens, 2015 (Opiliones, Sabaconidae): A new find in Primorsky Territory 480
- Alekperov I. Kh., Tahirova E. N.** Free-living protozoa of freshwater and soils of the North-East Azerbaijan 485
- Sergeeva E. V., Stolbov V. A.** New data on the beetle family Histeridae (Coleoptera) from Tyumen Region 505
- Onishko V. V., Kosterin O. E., Emelyanov E. G.** *Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915 (Odonata, Aeschnidae): A new addition to the fauna of Russia 516
- Maslov M. V.** Thick-stemmed wood fern *Bryopteris crassirhizoma* Nakai in the diet of sika deer *Cervus nippon* (Temm.) in south of the Primorskiy region 520
- Bazhenov Yu. A.** Bats in Sokhondinsky Nature Reserve 528
- Gagarin V. G., Gusakov V. A., Cu Nguyen Dinh.** Two new species of free-living nematodes (Nematoda, Monhysterida) from Mekong River mouth, Vietnam 536
- Berlov O. E., Kuberskaya O. V.** First record of tiger mosquito *Aedes flavopictus* Yamada, 1921 (Diptera, Culicidae) in the Lower Amur area (Khabarovsk region, Russia) 550
- Gamova T. V., Surmach S. G.** Geographic variability in biological parameters of black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 in the Ussuri region 557
- Prokofiev A. M.** On the systematics of the Anomalina subtribe in Southeast Asia (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Anomalini) 581



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-438-459><http://zoobank.org/References/6CBEC876-DCC8-4DB2-84E0-9FC65499AA79>

УДК 595.763.79(631/635)

Влияние экологических факторов на фенологию и численность популяции двадцативосьмипятнистой коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* в условиях Приморского края

Е. А. Курдюкова¹✉, А. Б. Курдюков²¹Приморский филиал ФГБУ «ВНИИКР», Народный пр., д. 4, 690014, г. Владивосток, Россия²ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, проспект 100-летия Владивостока, д. 159, 690014, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Курдюкова Елена Александровна

E-mail: Certhia@yandex.ru

SPIN-код: 4245-5566

Курдюков Алексей Борисович

E-mail: Certhia2007@yandex.ru

РИНЦ AuthorID: 69461

Аннотация. Реализация потенциала к расселению на север двадцативосьмипятнистой картофельной коровки (ДКК) *Henosepilachna vigintioctomaculata*, в связи с переходом к питанию на культуре картофеля, ограничивается комплексным воздействием климатических факторов. С целью выявить меру связи между наблюдаемыми параметрами биологии и фенологии развития ДКК с погодными условиями Приморского края проведен анализ материалов двадцатилетних исследований, собранных в 1999–2018 гг. в различных районах края. Выполнены расчеты 136 попарных корреляций, из которых выявлено 22 статистически достоверных. По результатам анализа средние температуры воздуха на момент ухода на зимовку и выхода с нее у ДКК оказались на 2–4°C ниже, чем указаны в литературе: +11,2°C и +10,7°C соответственно. В годы с прохладной, дождливой осенью ДКК уходила на зимовку позже. Установлены зависимости между весом жуков при уходе на зимовку, показателем суровости зимы и их гибелью. Выживаемость ДКК на зимовке в разные годы составляла от 55–79 до 82–93%. Выход с зимовки определялся моментом перехода среднесуточных температур через пороговую величину, но не коррелировал со среднемесячным температурным фоном. К массовой яйцекладке, при позднем выходе на картофель, ДКК переходила быстрее. Общая продолжительность развития нового поколения ДКК составляла от 39 до 60 дней, сокращение этого периода происходит в основном за счет стадии развития в яйце. То есть возможность реализации второй генерации за сезон в условиях Приморского края ограничена. Наблюдаемые показатели численности ДКК были минимальны в начале вегетационного сезона, к концу июня они постепенно нарастали за счет концентрации из окружающих биотопов, резкий скачок численности имаго в начале июля связан с отрождением жуков нового поколения. Максимальная численность ДКК отмечена в сентябре. Показана положительная реакция роста численности имаго ДКК в ответ на повышение теплообеспеченности июня, напротив, обильные осадки оказывают на нее выраженное негативное влияние.

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: двадцативосьмипятнистая картофельная коровка, фенология развития, зимовка, яйцекладка, жизненный цикл, численность, заселенность растений картофеля.

The influence of environmental factors on the phenology and population size of 28-spotted Potato Ladybird *Henosepilachna vigintioctomaculata* in Primorsky Territory

E. A. Kurdyukova^{1✉}, A. B. Kurdyukov

¹ Primorsky Branch of All-Russian Plant Quarantine Center, 4 Narodny Ave., 690014, Vladivostok, Russia

² FSC East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, 159 Stoletiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Authors

Elena A. Kurdyukova

E-mail: Certhia@yandex.ru

SPIN: 4245-5566

Alexey B. Kurdyukov

E-mail: Certhia2007@yandex.ru

RSCI AuthorID: 69461

Abstract. The settling of 28-spotted Potato Ladybird (28SPL) *Henosepilachna vigintioctomaculata* in the North, with the transition to nutrition on potato crops, is limited by the complex impact of climatic factors. To identify the correlation between the weather conditions of the Primorsky Territory and the biological and phenological parameters in the development of 28SPL, we conducted the analysis of data collected over a twenty-year span (from 1999 to 2018) in various parts of the region. We carried out the calculation of 136 pairwise correlations, 22 of which turned out to be statistically significant. The analysis showed that the average air temperatures of 28SPL entering overwintering and on dormancy release were found to be 2–4°C lower than those stated in the literature: +11.2°C and +10.7°C, respectively. In the years with cool and rainy autumns, 28SPL enter overwintering later. We found the correlation between the weight of beetles entering overwintering, the index of winter severity and the beetle death during winter. The overwintering survival rate in different years ranged from 55–79 to 82–93%. The dormancy release takes place when the average daily temperatures pass the threshold value. However, it does not correlate with the average monthly temperature background. The mass egg-laying of 28SPL accelerates if the beetles reach potato crops later than usual. The development of the new 28SPL generation takes from 39 to 60 days. This period may last shorter at the stage of egg development. Thus, the possibility of producing the second generation per season in the Primorsky Territory is limited. The observed indices of the 28SPL abundance were minimal at the beginning of the growing season; they gradually increased by the end of June due to the concentration from the surrounding biotopes; a sharp increase in the abundance of adults in early July is associated with the emergence of a new generation of beetles. The abundance of 28SPL reaches its maximum by September. The study identified a positive correlation between the number of adult 28SPL and an increase in heat supply in June; on the contrary, heavy rainfall has a pronounced negative effect on the beetle population numbers.

Keywords: 28-spotted Potato Ladybird, phenology of development, wintering, egg-laying, life cycle, number, occupancy of potato crops.

Copyright: © The Authors (2021).
Published by Herzen State Pedagogical
University of Russia. Open access under
CC BY-NC License 4.0.

Введение

Двадцативосьмипятнистая картофельная коровка (ДКК) *Henosepilachna vigintioctomaculata* Motschulsky, 1853 — аборигенный вид Дальнего Востока России, перешедший в начале XX в. к обитанию в агроценозах и превратившийся здесь в серьезного вредителя картофеля и других пасленовых, а также тыквенных культур, по вредоносности не уступающего колорадскому жуку. В связи с серьез-

ным экономическим ущербом, наносимым коровкой культуре картофеля, и возможностями ее акклиматизации в других регионах со сходными экологическими условиями (Смирнов 2010) в 2016 г. она была внесена в единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (от 30 ноября 2016 г. №158).

Для прогнозирования и оценки риска распространения вредителей и болезней необходимо принимать во внимание влияние различных факторов на развитие куль-

турных растений и их патогенов. Многолетние наблюдения за особенностями развития ДКК указывают на тесную взаимосвязь ее популяционных параметров с метеорологическими условиями года. В связи с этим актуальна необходимость строгого обоснования и выделения наиболее важных экологических факторов, влияющих на биологию коровки.

История экспансии ДКК у северной окраины ее ареала на юге Дальнего Востока России

Henosepilachna vigintioctomaculata (отряд Coleoptera; семейство Coccinellidae; подсемейство Epilachnidae) — типичный представитель маньчжурской фауны, приуроченный к области распространения смешанных и широколиственных лесов Дальнего Востока (Куренцов 1946). Мнение о том, что *H. vigintioctomaculata* является новым видом для фауны Дальнего Востока России, завезенным сюда в 1918–1922 гг. (Антипова 1952; Гусев 1953; Петина 1950), в дальнейшем не нашло подтверждения.

В России современный ареал ДКК охватывает Приморский край, Хабаровский край, Амурскую область, Южный Сахалин, Курильские острова (Кунашир), Еврейскую автономную область (Вавилов 1957; Кузнецов 1997; Шаблюковский 1964; Шаблюковский, Гусев 1964); через Дальний Восток проходит северная граница ее распространения (Иванова 1962; Михайлова 1970). За пределами России вид известен в Корее, Японии, Китае, Вьетнаме, Непале, Индии (Кузнецов 1993).

Расселение ДКК на восточных и западных склонах Сихотэ-Алиня происходит по меридиальной направленности (Коваленко 2006b; Кузнецов 1993; Михайлова 1970) и определяется своеобразием рельефа и географическим положением региона. Совпадение во многих случаях областей распространения ДКК и маньчжурской флоры и фауны служит подтверждением того, что коровка является типичным представителем этой фауны, о чем свидетельствует ее высокая численность в предпочитаемых биоценозах

соответствующих зоогеографических округов.

На юге Дальнего Востока ДКК распространена в лесной и лесостепной зонах (Кузнецов 1993). До начала земледельческой культуры в крае она обитала на растительности лесных полей, питаясь дикорастущими растениями преимущественно из семейств пасленовых (*Solanaceae*) и тыквенных (*Cucurbitaceae*), произрастающих спорадично и/или с небольшой численностью. Это являлось контролирующим численность коровки фактором. Антропогенная трансформация, связанная с сельскохозяйственным освоением земель, занятых широколиственными и смешанными лесами, сопровождалась значительными изменениями растительных сообществ и сопутствующей им фауны.

Разрушение естественных местообитаний повлекло за собой сокращение обилия одного из основных дикорастущих кормовых растений ДКК — гладианты сомнительной *Thladiantha dubia* (Иванова 1962; Красная книга... 1984), но уже с 1930-х гг. она стала отмечаться на культурном картофеле в южно-прибрежных и таежных районах Приморского края (Коваленко 2006b). Ранее связанная только с дикорастущими растениями, ДКК стала охотно поедать паренхимную ткань картофеля, повреждая его листья (Гиляров 1949; Кожанчиков 1951; Рубцов 1952; Самохвалов 1951; Смирнов 1953). Это новое для нее кормовое растение оказалось более питательным и благоприятным для развития насекомого, что привело к повышению ее плодовитости и жизнеспособности (Коваленко 2006b), а также сказалось на увеличении численности и распространении коровки на сельскохозяйственных землях, где она стала опасным и стабильным вредителем (Иванова 1954). С 60-х гг. к началу 2000-х гг. ДКК увеличила к северу свой ареал более чем на 200 км (Коваленко 2006a; Кузнецов 1993; Кузнецов, Ивлиев 1975; Михайлова 1970). Расширение ее ареала в Приморском крае связывают также с расширением сети и интенсивности грузоперевозок (Кузнецов 1993).

Популяционные параметры ДКК и их динамика формируются на фоне комплексного воздействия биотопических и климатических факторов. В большинстве проведенных исследований по изучению экологии этого вида основное внимание уделено влиянию на развитие ДКК микроклиматических условий в предпочитаемых ею станциях и отдельных погодных явлений (Бордукова 1967; Иванова 1954; 1962; Коваленко 2006а; 2006б; Кузнецов 1993; Кузнецов 1997; Мищенко 1940), что позволило выделить факторы, определяющие степень заражения полей этим видом, основные из которых — рельеф местности, растительность, влажность и температура воздуха (Иванова 1954; 1962). Однако при том, что наибольшие зараженность и повреждение культуры картофеля ДКК отмечаются в зонах освоения таежных и горно-таежных районов (Иванова 1954; 1962; Мищенко 1940), этот вредитель не избегает и открытых безлесных районов Приморского края, таких как Ханкайско-Раздольненская низменность и Приханкайская равнина (Кузнецов 1974). Следовательно, экологический потенциал вида существенно выше, чем обычно принято считать, а вопрос о влиянии климатических особенностей Приморского края на развитие, численность и процессы расселения ДКК в этой связи не теряет своей актуальности, но до сих пор изучен недостаточно.

Материалы и методика

На протяжении двадцати лет, с 1999 по 2018 гг., специалистами филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Приморскому краю проводились исследования по биологии и экологии ДКК в 17 административных районах Приморского края: Октябрьском, Уссурийском, Михайловском, Надежденском, Ханкайском, Кировском, Спасском, Анучинском, Чугуевском, Черниговском, Пограничном, Дальнереченском, Яковлевском, Лесозаводском, Шкотовском, Партизанском, Пожарском и в пригороде Артема. Их результаты публиковались в форме ежегодных обобщающих отчетов

(Обзор... 2014; 2016; 2017; Прогноз... 2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2007; 2009; 2010; 2011; 2012; Фитосанитарный прогноз 2015). Эти многолетние материалы, дополненные собственными и еще неопубликованными данными филиала ФГБУ «Россельхозцентр» за 2018 г., составили основу для приведенного в данной работе статистического анализа, осуществленного с целью выявить меру связи между наблюдаемыми в 1998–2018 гг. параметрами биологии и фенологии развития картофельной коровки с погодными условиями Приморского края в этот период.

В статистический анализ были включены такие характеристики популяционных параметров ДКК, как: вес насекомых после зимовки и при уходе на зимовку (мг), гибель жуков на зимовке (%), плотность перезимовавших жуков (жук/кв. м), показатели основной (жук/растение, личинка/растение) и относительной (баллы, %) заселенности на разных этапах жизненного цикла картофельной коровки (при заселении полей до начала яйцекладки, в период отрождения личинок, после появления жуков нового поколения). Рассмотрены также временные сроки этапов жизненного цикла коровки, такие как начало яйцекладки, даты появления личинок, выхода с зимовки и массового выхода на культурный картофель, а также ухода на зимовку. Для характеристики погодных условий в 1998–2018 гг. использованы данные Росгидромета по метеостанциям «Свягино», «Кировский», «Тимирязевский» (Специализированные массивы 2021; Погода в России и мире... 2021). В анализ включены такие показатели, как количество выпавших атмосферных осадков (мм) за определенный период времени, температура воздуха (измеренная на высоте 2 м над землей, °С), высота снежного покрова (см).

Статистическая обработка проводилась с использованием программных пакетов Microsoft Office Excel 2010 и Statistica 7.0. Мера связи между сравниваемыми параметрами оценивалась с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (R). Изменчивость по-

казателей оценивалась с помощью коэффициента вариации (CV, %) (Лакин 1990; Statistica... 2021).

Условия увлажнения разных лет оценивались с использованием коэффициента увлажнения (K_u), рассчитываемого по формуле Ю. А. Чирикова (Сверлова 1993): $K_u = (0,5R_{XII-III} + R_{IV-VI}) / (0,18\Sigma t_{IV-VI})$, где R — осадки за указанный месяц, Σt — сумма среднесуточных температур воздуха за указанные месяцы. Наряду с ним для оценки условий увлажнения за отдельные месяцы теплого сезона года применялся гидротермический коэффициент (ГТК), с использованием формулы Г. Т. Селянинова (Месяц 1989): $ГТК = 10R / \Sigma t$, где R (мм) — сумма осадков за рассматриваемый период, (Σt) — сумма температур за это же время. Оба этих показателя являются более точными показателями влагообеспеченности по сравнению с суммой осадков, так как в них учтена температура воздуха, в основном определяющая расходную сторону водного баланса — испарение.

Для оценки условий зимнего периода применялся показатель суровости зимы по А. М. Шульгину (1972), который рассчитывался по формуле: $K = T_m / C$, где T_m ($^{\circ}C$) — средняя из абсолютных минимумов температура воздуха за самый холодный месяц, C (см) — средняя высота снежного покрова. При значении индекса суровости зимы $K < 1$ зима считается мягкой, при $1 < K < 3$ — суровой, при $K > 3$ — очень суровой.

Результаты и обсуждение

В современных условиях в Приморском крае, при достаточном количестве пищи и незначительном влиянии хищников и паразитов (Коваленко 2006а; Кузнецов, Ивлиев 1975), наиболее важными факторами для развития и размножения ДКК являются метеорологические условия (Викторов 1967; Горышин 1955; Данилевский 1950), которые становятся здесь основным регулятором ее численности.

ДКК является довольно теплолюбивым насекомым, которое входит в уссурий-

ско-японо-китайскую зоогеографическую группу палеархартического комплекса (Кузнецов 1975; Кузнецов 1993; Кузнецов 1997). В связи с этим одной из адаптаций ДКК к непредсказуемым климатическим событиям, таким как раннее начало фенологической зимы, является ранний уход ее на зимовку (в конце сентября — начале октября) и сравнительно поздний выход на кормовые растения весной (в конце апреля — мае), что позволяет ей избегать неблагоприятных погодных факторов, таких, например, как в 2001 и 2002 гг. В одном случае ранний снег и резкое похолодание уже в третьей декаде октября 2001 г., в другом — установившиеся на 40 дней раньше обычного зимние температуры и устойчивый снежный покров в холодный сезон 2002/2003 гг. не помешали ДКК уйти на зимовку в хорошем физиологическом состоянии, с оптимальным весом 36–40 мг. Исходя из анализа имеющихся данных (Обзор... 2014–2017; Прогноз... 2000–2012; Фитосанитарный прогноз 2015), среднесуточная температура воздуха на момент ухода жуков на зимовку в 2001–2016 гг. варьировала от +7,2 до +14,5 $^{\circ}C$, составляя в среднем +11,2 $^{\circ}C$.

Однако, чтобы достигнуть оптимального веса, ДКК может уходить на зимовку позже обычного. В качестве определяющего эти сроки фактора может выступать количество атмосферных осадков в период подготовки коровки к зимовке. Проведенный анализ имеющегося массива данных за 1998–2018 гг. позволил обнаружить статистически достоверную положительную корреляцию даты ухода жуков на зимовку с ГТК за август — сентябрь ($R = 0,65$; $p = 0,021$), а также с суммой осадков за август–октябрь ($R = 0,75$; $p = 0,005$) и, несколько меньшую, с суммой осадков за сентябрь ($R = 0,59$; $p = 0,044$). Из этого следует, что в годы с прохладной и дождливой осенью коровки уходят на зимовку достоверно позже.

За время подготовки к периоду зимнего покоя ДКК, по-видимому, чаще всего успевает набрать необходимый вес при самых разных погодных условиях. Об этом

свидетельствует отсутствие статистически достоверных связей между средним весом жуков при уходе на зимовку (мг) и такими показателями, как ГТК за август-сентябрь, а также числом дней без осадков в августе-сентябре, отражающих дождливость периода, длящегося от даты отрождения жуков последнего поколения до даты их ухода на зимовку. Теплая сухая осень, характерная для Приморского края, создает хорошие возможности для усиленного питания жуков перед уходом на зимовку. Тем не менее при экстремальных условиях, например таких как осенью 2000 г., отличавшейся многочисленными выше нормы осадками и понижением температурного режима на 3–5°C, жуки ушли на зимовку со средним весом заметно ниже средних, очевидно, оптимальных значений — 32–35 мг (Прогноз... 2000). В случае неблагоприятных погодных условий, если необходимый вес

достигнут не был, отмечалась повышенная гибель жуков. Была выявлена определенная отрицательная зависимость между весом имаго ДКК при уходе на зимовку (мг) и их гибелью на ее протяжении (%) ($R = -0,38$; $p = 0,065$) (рис. 1).

Известно, что низкие отрицательные температуры резко повышают гибель зимующих божьих коровок *Coccinellidae*, уже при температурах ниже -7°C гибель жуков может достигать 100% (Ma et al. 1997). При этом большое значение имеет также продолжительность воздействия низких температур (Коваленко 2006а; 2006б; Пантюхов, Босенко 1969). В экспериментах по изучению выживаемости зимующих азиатских божьих коровок *Harmonia axiridis* было установлено, что за первые пять месяцев покоя выживаемость снижается незначительно и резко падает только спустя семь месяцев зимовок (Ma et al. 1997).

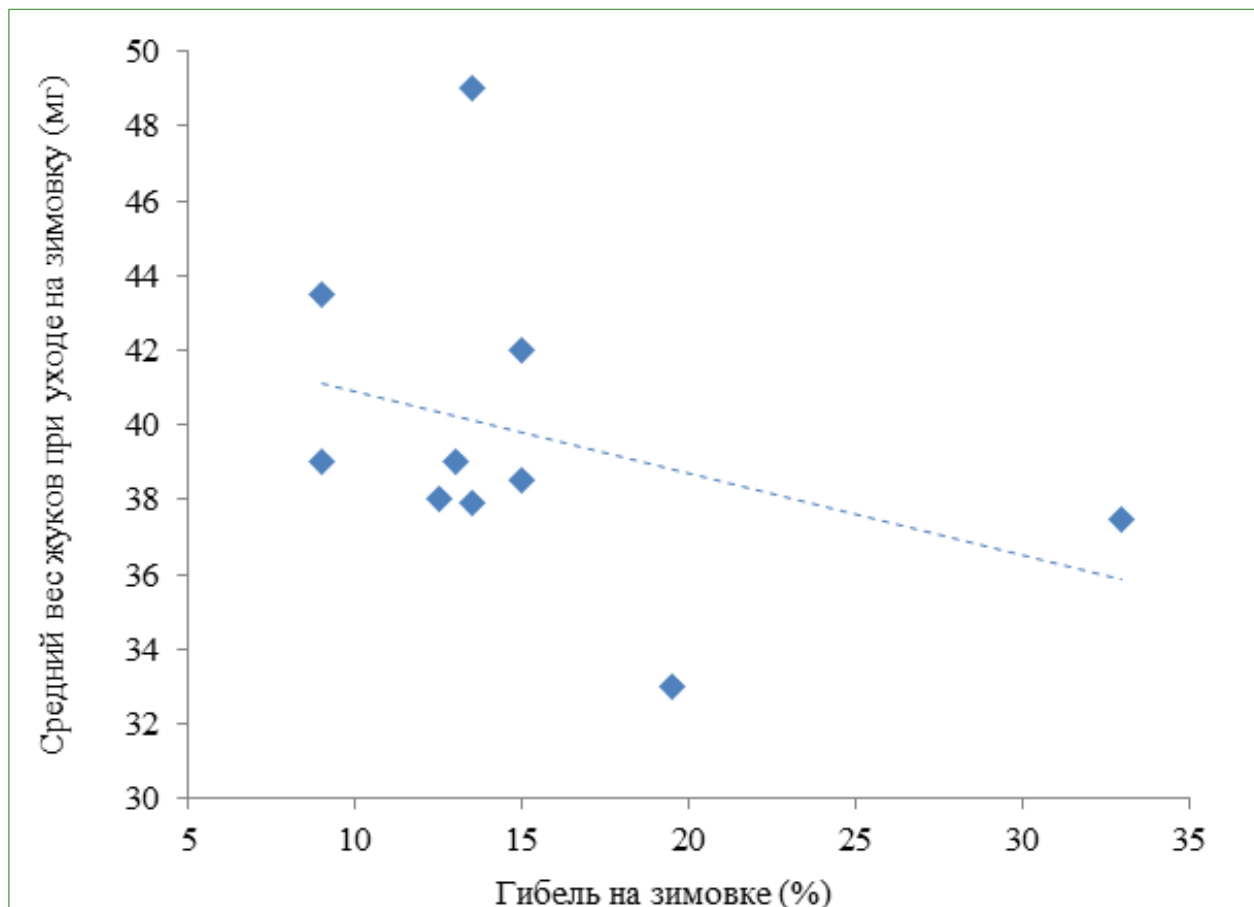


Рис. 1. Зависимость между средним весом жуков при уходе на зимовку (мг) и их гибелью на зимовке (%)

Fig. 1. Correlation between the average weight of beetles before hibernation (mg) and their death during overwintering (%)

Таблица 1

Характеристика климатических особенностей зимних сезонов в 1999–2018 гг.
Table 1
Climatic profiles of winter in 1999–2018

Год	Средняя высота снежного покрова	Средний из абсолютных минимумов, t°C	Показатель суровости зимы (К)	Характеристика зимы по показателю суровости (К)	Средняя t°C самого холодного месяца	Оценка степени суровости зимы по средней t°C самого холодного месяца
1999	16	-22,9	-1,43	суровая	-15,35	холодная
2000	39	-28,5	-0,73	мягкая	-21	очень холодная
2001	41	-30,9	-0,75	мягкая	-19,46	холодная
2002	21	-22,97	-1,09	суровая	-14,4	умеренно холодная
2003	25	-25,3	-1,01	суровая	-18,2	холодная
2006	13	-27,1	-2,08	суровая	-19,8	холодная
2008	19	-28,2	-1,48	суровая	-20,4	очень холодная
2009	14,3	-22,3	-1,56	суровая	-16,36	холодная
2010	41	-30,7	-0,75	мягкая	-17,9	холодная
2011	43,3	-29,03	-0,67	мягкая	-21,45	очень холодная
2012	19	-26,7	-1,40	суровая	-23	очень холодная
2013	30	-29,7	-0,99	мягкая	-20,6	очень холодная
2014	10,7	-26,7	2,50	суровая	-18,1	холодная
2015	32,3	-23,3	-0,72	мягкая	-16,66	холодная
2016	18,3	-25,8	-1,40	суровая	-17,6	холодная
2018	16,9	-27,6	-1,64	суровая	-19,14	холодная

За зимний период 1998–2018 гг. у жуков наблюдалась потеря массы тела в среднем на 16,4%, показатели которой снижались с 33–43,5 мг до 31–34 мг. Изменчивость этого показателя среди перезимовавших ДКК ($CV = 4,0\%$) была существенно меньше, чем перед уходом на зимовку ($CV = 9,8\%$), то есть к весне в живых оставались только жуки с приблизительно одним и тем же весом. Сходным образом в экспериментах была показана положительная роль подкормки на выживаемость вышедших с зимовки божьих коровок (Ma et al. 1997).

По результатам проведенных расчетов показано, что на успешность зимовки ДКК большое влияние оказывает такой показатель, как суровость зимы (К). Он складывается из таких переменных, как среднее из абсолютных минимумов температур воздуха за самый холодный месяц (январь) и средняя высота снежного покрова. Оба этих показателя определяют глубину промерзания почвы. При этом умеренно холодные, но малоснежные зимы нередко оказываются более суровыми, чем очень морозные, но с высоким снежным покровом (табл. 1). Установлена статистически

достоверная отрицательная связь между весом перезимовавших имаго ДКК (мг) и показателем суровости зимы ($R = 0,77$; $p = 0,044$), иными словами, при увеличении суровости зимних месяцев коровки больше теряли в весе.

С другой стороны, влияния на вес перезимовавших имаго ДКК остальных показателей условий зимовок, таких как средняя температура месяцев холодного сезона (с ноября по февраль), высота снежного покрова, сумма осадков за холодный период (ноябрь-март), по материалам многолетних исследований за 1998–2018 гг. обнаружить не удалось. Не установлено также связи между гибелью имаго этого вида на зимовке (%) и такими показателями, как среднемесячные температуры холодного периода (ноябрь-февраль), высота снежного покрова, сумма осадков за холодный период (ноябрь-март), показатель суровости зимы (К).

В целом показатели выживаемости на зимовках у ДКК в климатических условиях Приморского края довольно высокие. За период с 1999 по 2014 гг. они варьировали в разные годы от 55–79% до 82–93%, в среднем составив 84,8% (табл. 2). Это согласуется с данными экспериментального исследования выживаемости на зимовках *Harmonia axiridis*, где показано, что при

продолжительности экспозиции насекомых 190 дней при температуре 0°C и относительной влажности 65–85% их выживаемость составляла 75,1–83,8% (Ma et al. 1997). На основании наших расчетов можно сделать вывод, что климатические особенности зимнего периода в Приморском крае не оказывают критического влияния на численность перезимовавших жуков ДКК, если они физиологически подготовились к зимовке, что также установлено для колорадского жука в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации (Журавлев 1976).

По результатам проведенного статистического анализа не отмечено зависимости показателей численности перезимовавших жуков ДКК (экз./м²) ни от температуры воздуха в разные месяцы холодного сезона (с ноября по февраль), ни от суровости зимы (К). В то же время обнаружена статистически значимая отрицательная связь между численностью перезимовавших имаго ДКК и такими показателями, как сумма осадков за зимний период (декабрь-февраль) ($R = -0,65$; $p = 0,017$) и за холодный период в целом (с ноября по март) ($R = -0,75$; $p = 0,003$), а также со средней высотой снежного покрова за зиму ($R = -0,70$; $p = 0,008$). Это можно объяснить тем, что верховодка,

Таблица 2
Гибель на зимовке и выживаемость (%) *Henosepilachna vigintioctomaculata*
в разные годы

Table 2
Winter mortality and survival (%) of *Henosepilachna vigintioctomaculata* in different years

Год	Гибель на зимовке, среднее (%)	Пределы	Выживаемость, среднее, %	Пределы
1999	33	21–45	67	55–79
2000	19,5	14–25	80,5	75–86
2002	12,5	7–18	87,5	82–93
2003	15	15	85	85
2006	9	8–10	91	90–92
2008	13,5	12–15	86,5	85–88
2009	9	8–36	91	64–92
2010	13	10–16	87	84–90
2011	15	15	85	85
2012	13,5	12–15	86,5	85–88
2014	14,5	14–15	85,5	85–86

образующаяся при таянии большого количества выпавшего за зиму снега, приводит к затоплению и гибели ДКК на местах зимовок. В связи с этим чем больше снега скапливается за зимний период, тем большее количество жуков гибнет при его таянии весной.

На время выхода жуков ДКК из мест зимовок влияют как климатические особенности местности, так и погодные условия конкретного года (рис. 2). В Приморском крае обычно это происходит в мае (Вульфсон 1936), по данным разных авторов — преимущественно либо в первой (Кузнецов 1993), либо во второй его половине (Иванова 1962), а самый ранний выход отмечен в конце апреля 1945 г. (Куренцов 1946). По данным за 1999–2018 гг. на случаи выхода ДКК с зимовки во вторую половину мая приходилось 55,6% наблюдений; а в более ранние сроки — 44,4%, из которых на последнюю декаду апреля и на первую половину мая приходится одинаковое число наблюдений. Наиболее ранний выход с зимовки ДКК отмечен в 1999 г. и 2009 г. — 25 и 27 апреля соответственно.

Основным фактором, определяющим время выхода коровки с мест зимовок, является температура. При сопоставлении сроков выхода ДКК в 1999–2018 гг. со среднесуточными температурами на момент ее выхода с зимовки, было обнаружено, что температура воздуха в этот период варьировала от +4,2 до +17,2°C, составив в среднем +10,7°C. Таким образом, начало активности ДКК в обозначенный период отмечено при средней температуре воздуха на 2–4°C ниже указанной в литературе (Горелов, Ламеко 1980; Иванова 1962). Если взять дату, когда график хода среднесуточной температуры устойчиво переходит через отметку +10,7°C, за дату ожидаемого выхода с зимовки, то окажется, что она статистически значимо коррелирует как с наблюдаемой датой начала выхода с зимовки ($R = +0,92$; $p = 0,0003$), так и датой массового выхода с зимовки ($R = +0,84$; $p = 0,0046$). В то же время так называемые «температурные качели» — колебания среднесуточной температуры для периода выхода ДКК с зимовки — в разные годы были достаточно велики. Из-за этого корреляций даты

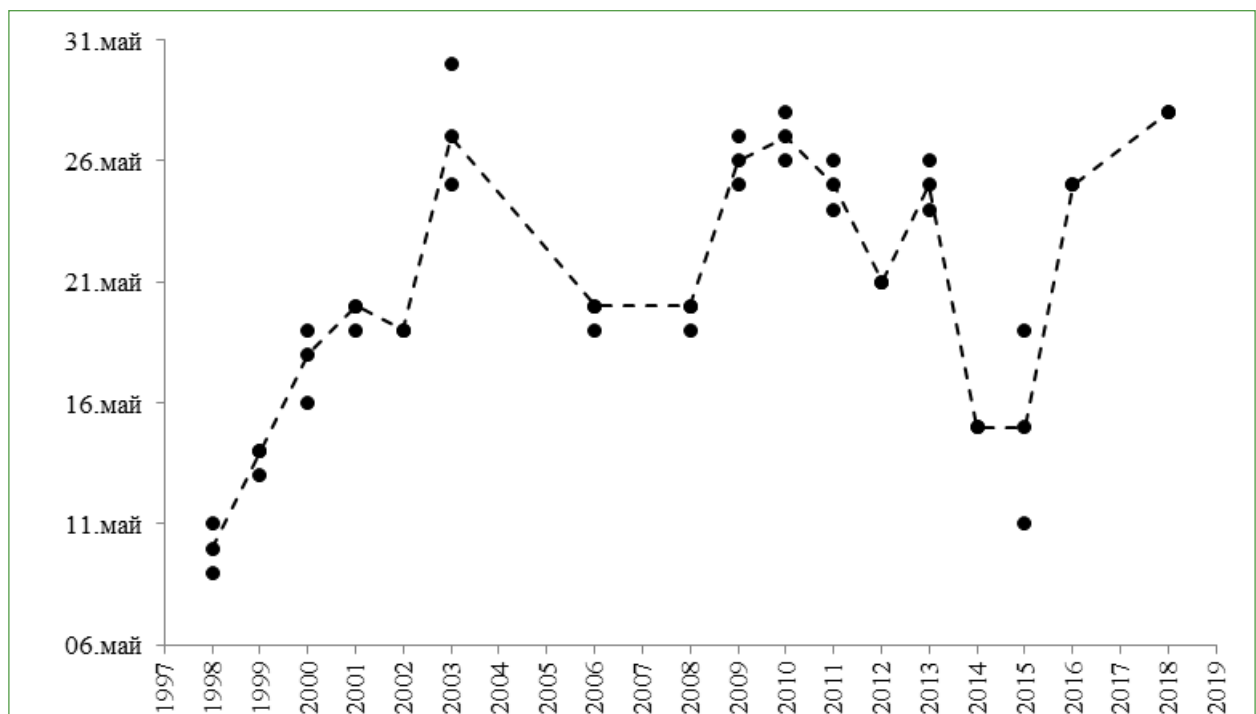


Рис. 2. Дата массового выхода *Henosepilachna vigintioctomaculata* с мест зимовки на картофельные поля

Fig. 2. Date of mass emergence of *Henosepilachna vigintioctomaculata* from overwintering places to potato plantations

выхода коровки с мест зимовки с общим температурным фоном весенних месяцев, выраженным через средние температуры апреля, мая и отдельно первой половины мая, выявить не удалось. Также не обнаружено связи между наблюдаемой датой выхода с зимовки и датой, на момент которой сумма положительных температур достигает 340°C (Горелов, Ламеко 1980).

Разница между датами выхода ДКК с зимовки и массового выхода на картофель варьировала от 4 до 29 дней, составив в среднем 10,4 дня. При раннем выходе эта разница была больше, в среднем доходя до 17,3 дня, а при выходе с зимовок во второй половине мая — уменьшалась, в среднем до 5 дней. По результатам проведенного анализа этот показатель не зависел от погодных особенностей весны, в частности от среднемесячной температуры мая. В то же время было обнаружено, что чем позднее жуки выходили с зимовки, тем быстрее они переходили с дикорастущих кормовых растений на картофель; корреляция между датой выхода жуков на растения и продолжительностью периода до перехода их на картофель — отрицательная и статистически высоко достоверная ($R = -0,92$; $p = 0,0004$). Это можно связать как со сроками появления всходов картофеля, так и с недружным выходом имаго картофельной коровки с мест зимовок.

Из-за того, что лесные зимовочные станции прогреваются неравномерно, время выхода ДКК с мест зимовок обычно длится две-три недели; также на затягивание выхода жуков влияет временное похолодание. Перед тем как переместиться на картофельные поля, жуки ДКК обычно держатся на цветущих дикорастущих растениях, расположенных вблизи зимовочных мест, выедавая цветы и почки.

Начало яйцекладки ДКК в 1998–2018 гг. приходилось на период с 31 мая по 15 июня, в среднем на 6 июня. Разница между датой массового выхода на картофель и датой первых яйцекладок варьировала от 8 до 27 дней, составив в среднем 17,4 дня. Было выявлено, что при более позднем массо-

вом выходе ДКК на картофель эта разница достоверно сокращается ($R = -0,64$; $p = 0,01$). Массовая яйцекладка наблюдалась обычно на 5–12 дней позже ее начала. Заселенность растений яйцекладками в июне варьировала от 7 до 27%, составив в среднем 16,4%. При анализе показателей заселенности зависимости от погодных особенностей июня обнаружено не было, в частности корреляции с коэффициентом увлажнения (K_u) первой половины года (январь-июнь). Максимальные показатели заселенности кустов картофеля яйцекладками достигали 30–50%. Количество яиц в кладке варьировало в разные годы от 10–17 до 20–55, а их среднее количество — от 15 до 37,5. Наибольшее количество яиц в кладке отмечено в 1999, 2000 и 2001 гг., наименьшее — в 2003 и 2010 гг. По проведенным расчетам не обнаружено связи количества яиц в кладке ни с одним из климатических параметров, характеризующих начало вегетационного периода, увлажнением (K_u и ГТК) и температурным режимом этих лет. Отмечена определенная тенденция к тому, что в годы, когда отмечались наиболее крупные кладки, показатели заселенности кустов картофеля яйцекладками были меньше, чем в годы с малым числом яиц в кладках. В последнем случае кладки оказывались более рассредоточенными по разным растениям.

Появление личинок ДКК в 1999–2018 гг. приходилось на период с 15 июня по 4 июля, в среднем на 24 июня. Для развития яиц (период между яйцекладкой и появлением личинок) требовалось от 5 до 31 дня, в среднем 15,7 дня. Была обнаружена отрицательная корреляция между среднесуточной температурой в период развития яиц и временем развития яиц ($R = -0,53$; $p = 0,06$). Окукливание личинок наблюдалось в период с 15 по 25 июля, в среднем 20 июля. В разные годы на развитие личинок уходило от 21 до 33 дней, в среднем 26,1 дня. Появление жуков нового поколения приходилось на период с 20 июля по 4 августа, в среднем на 26 июля. На развитие в стадии куколки уходило от 5 до 10 дней.

При анализе было выявлено, что фенология развития нового поколения картофельной коровки в большой степени задается датой массового выхода жуков на картофель. Обнаружена достоверная положительная корреляция между этим показателем и датами начала яйцекладки ($R = 0,75$; $p = 0,05$), массового появления личинок ($R = 0,68$; $p = 0,006$), окукливания ($R = 0,76$; $p = 0,05$). Таким образом, сроки развития коровки достаточно постоянны, и в случае затяжной весны и позднего выхода жуков на картофель сокращение продолжительности периода развития нового поколения вредителя возможно только в ограниченных пределах.

Общая продолжительность развития нового поколения ДКК в 1999–2018 гг. (от яйцекладки до появления жуков) занимала от 39 до 60 дней, в среднем 47,5 дня. Поскольку от времени появления жуков нового поколения до их ухода на зимовку в разные годы остается от 31 до 71 дня, в среднем 60,4 дня, возможности реализации второй генерации вредителя в условиях Приморского края довольно ограничены. В конце июля — августе начинается увядание листвы на многих сортах картофеля, за исключением поздних, что ведет к сокращению кормовой базы вредителя. Кроме того, при позднем отрождении жуков второй генерации у них остается совсем мало времени на подготовку к зиме. Это хорошо согласуется с имеющимися данными о том, что на юге Приморского края ДКК развивается в одном поколении и лишь в центральных районах края частично дает вторую генерацию (Коваленко 2006а, 2006б; Кузнецов 1993). В то же время в Японии, Корее и Китае за лето могут развиваться 2–3 генерации. Таким образом, количество поколений ДКК зависит от средней температуры теплого сезона и его продолжительности, чем выше среднемесячные температуры в течение сезона размножения и больше его длительность, тем больше картофельная коровка дает поколений, что служит еще одним неоспоримым доказательством южного происхождения вида.

Численность имаго ДКК в начале вегетативного сезона, как правило, имела минимальные значения. По анализируемым данным, в 1998–2018 гг. в конце мая — начале июня ее показатели варьировали в разные годы от 0,5–0,8 до 1–10 жуков/растение (рис. 3). В последующем, по мере роста кустов картофеля, в конце июня — начале июля заселенность жуков/растение возросла на 16,5–500%, когда в разные годы было учтено от 2–3 до 3–15 жуков/растение. Поскольку появление новых поколений жуков начинается только со второй декады июля, очевидно, что такое увеличение показателей численности коровки на культурном картофеле обусловлено ее концентрацией из окружающих биотопов. Со второй половины июля, с отрождением жуков нового поколения, по сравнению с предыдущим периодом показатели заселенности возросли еще на 12,5–157%, составляя в разные годы от 1–3 до 5–15 жуков/растение. В большинстве случаев рост численности имаго ДКК на 20–260% по сравнению со второй половиной июля продолжался и в августе. В отдельных случаях отмечено и снижение численности жуков на 60–72%, что вызвано, очевидно, ранним усыханием ботвы картофеля в годы, неблагоприятные для культуры по метеорологическим условиям.

Показатели заселенности для августа в разные годы варьировали от 1–6 до 5–22 жуков/растение. В сентябре более чем в половине случаев отмечено дальнейшее увеличение численности имаго ДКК, достигающей к этому времени своего максимума. В разные годы в этот период было учтено от 2–8 до 10–35 жуков/растение. От начала к концу сезона размножения в 1998–2018 гг. показатели численности ДКК увеличивались в 1,5–12,9 раза, в среднем в 5 раз.

Максимальные показатели численности ДКК достигали 15–25 жуков/растение в конце мая — начале июня и 30–40 жуков/растение в сентябре. Высокая численность вредителя отмечена на частных посадках картофеля. По некоторым наблюдениям, в

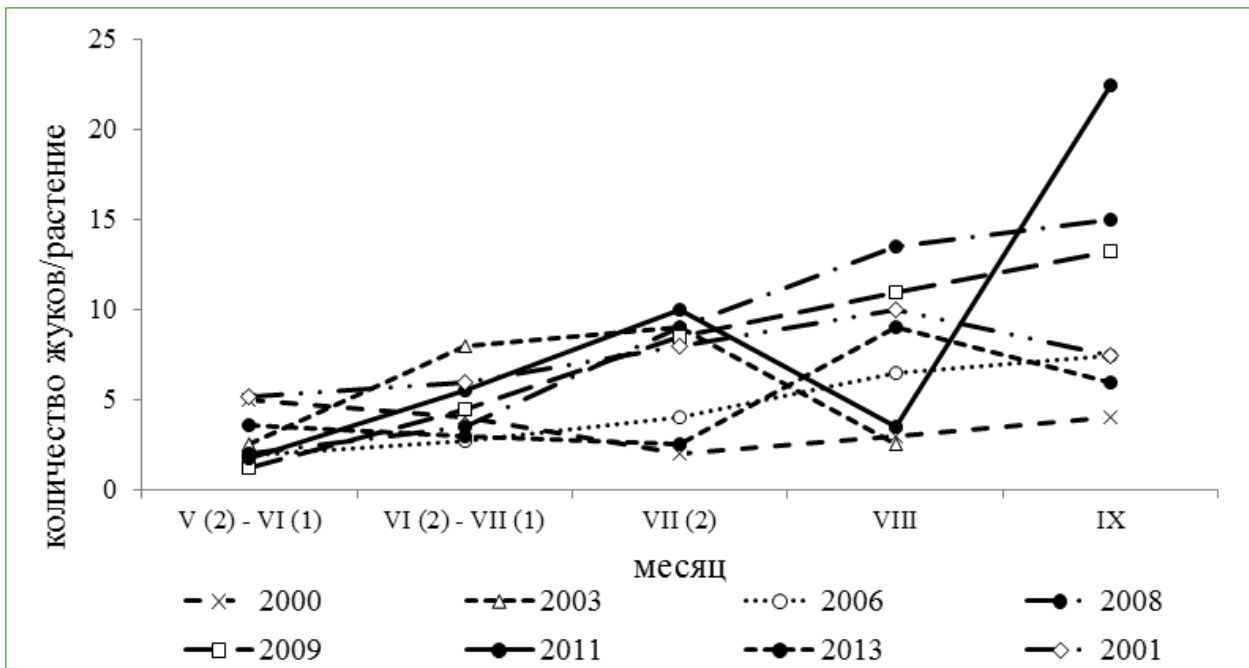


Рис. 3. Сезонная динамика обилия имаго *H. vigintioctomaculata* в разные годы
Fig. 3. Seasonal dynamics of the abundance of *H. vigintioctomaculata* imago in different years

конце мая — начале июня она была здесь в 5,3–8,1 раза выше, чем на производственных посадках, в конце июля — в 3,1 раза, в сентябре — в 10 раз. Сходным образом по краю картофельного поля показатели численности были в 9 раз выше, чем в его центральной части.

По материалам многолетнего мониторинга в 1998–2018 гг. была выявлена положительная реакция ДКК на теплообеспеченность июня. Обнаружена положительная корреляция средних показателей заселенности жуков в конце июня — начале июля со среднемесячной температурой июня ($R = 0,74$; $p = 0,058$), то же прослеживалось и при использовании в расчетах максимальных показателей заселенности картофеля этим вредителем ($R = 0,8$; $p = 0,032$). Причем обильные осадки в это время оказывали негативное влияние на количественные популяционные показатели данного вида. Это было показано как при использовании коэффициентов увлажнения (K_u) вегетативного сезона до мая и до июня, так и при применении в расчетах суммы осадков в июне. Отрицательная корреляция выявлена между нижними показателями заселенности ДКК и коэффициентом увлажнения за май ($R = -0,6$;

$p = 0,05$) и за июнь ($R = -0,98$; $p = 0,0001$), средними показателями заселенности и коэффициентом увлажнения за июнь ($R = -0,73$; $p = 0,064$), верхними показателями заселенности и коэффициентом увлажнения за июнь ($R = -0,71$; $p = 0,074$). Отрицательно на верхних ($R = -0,7$; $p = 0,086$) и средних ($R = -0,68$; $p = 0,093$) показателях заселенности картофельной коровки сказывалось увеличение суммы осадков за июнь.

Показатель обилия личинок ДКК в 1998–2018 гг. варьировал в разные годы: от 2–3 до 12–20 личинок/растение в конце июня — начале июля; и от 0,5–7 до 10–15 личинок/растение — в конце июля. Мы не обнаружили ни одной статистически значимой зависимости обилия личинок от климатических особенностей для периода их развития, таких как среднемесячная температура и сумма осадков.

Многолетняя изменчивость относительной заселенности растений картофеля имаго ДКК, по данным многолетнего мониторинга за 1998–2018 гг., имела свои особенности на разных стадиях жизненного цикла этого вредителя. Весной, до начала яйцекладки, она варьировала в разные по климатическим условиям годы заметно сильнее, чем на более поздних стадиях

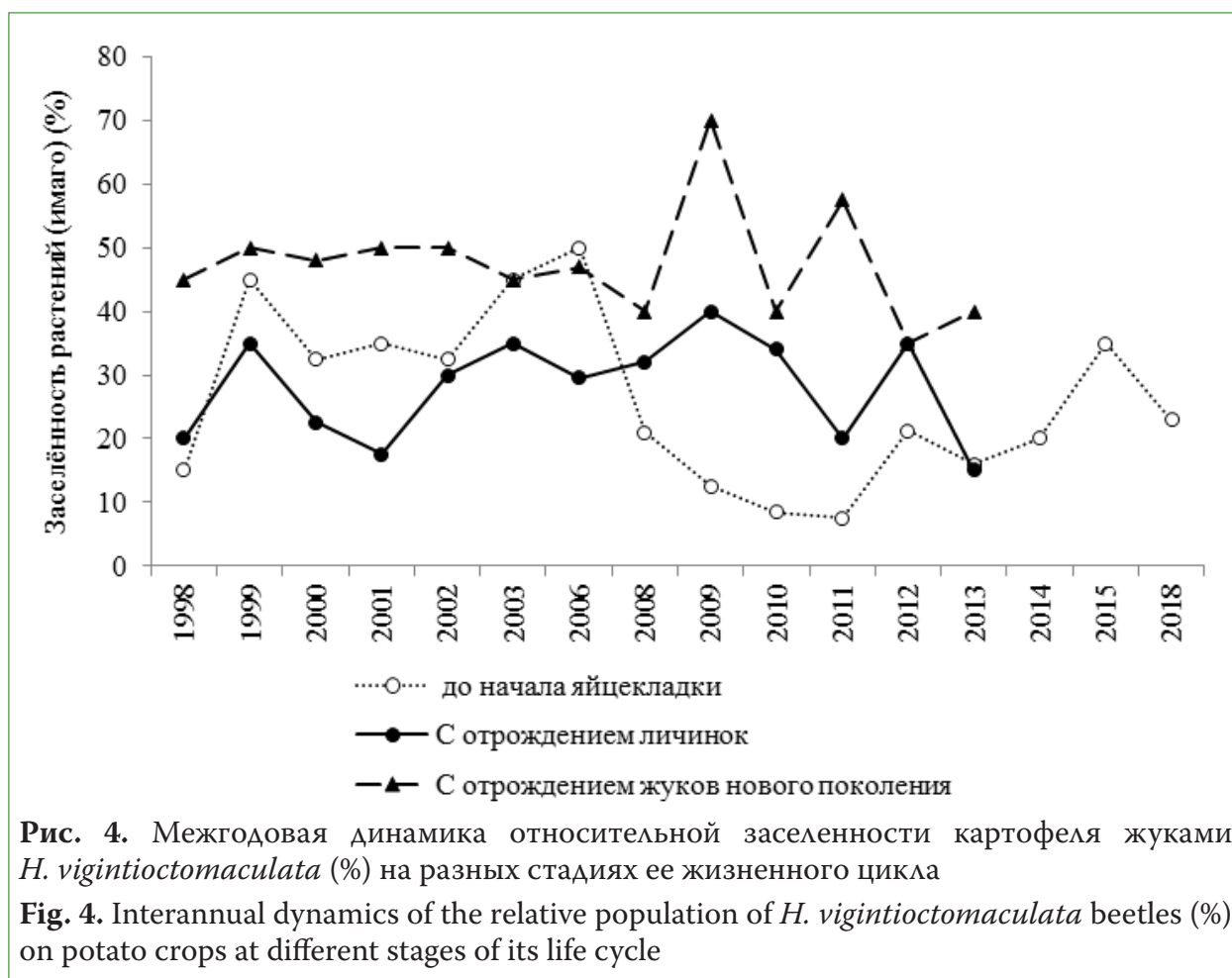


Рис. 4. Межгодовая динамика относительной заселенности картофеля жуками *H. vigintioctomaculata* (%) на разных стадиях ее жизненного цикла

Fig. 4. Interannual dynamics of the relative population of *H. vigintioctomaculata* beetles (%) on potato crops at different stages of its life cycle

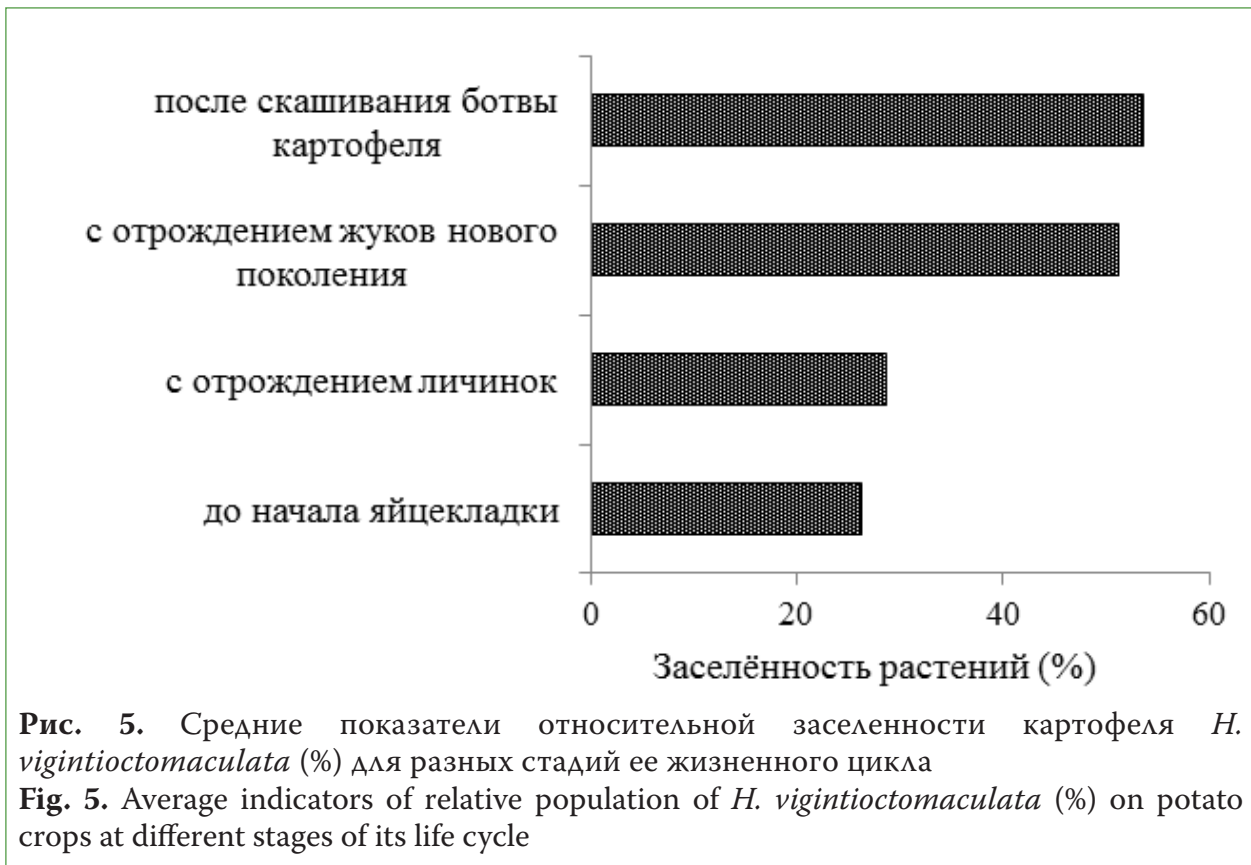
жизненного цикла насекомого — отрождения личинок и отрождения жуков нового поколения (рис. 4). Если в начальный период, до начала яйцекладки, она изменялась по годам от 5–10% до 30–70% ($CV = 51\%$), то на период отрождения личинок — от 5–30% до 30–50% ($CV = 29,1\%$), а на период отрождения жуков нового поколения — от 30–40% до 60–75% ($CV = 23\%$). В период отрождения жуков нового поколения высокие показатели относительной заселенности имаго ДКК отмечены и на других культурах: от 20–30% до 50–80% — на посадках прочих пасленовых и 30–40% — на посадках бахчевых культур.

В целом, по многолетним данным, средние показатели относительной заселенности картофеля имаго ДКК были минимальны на начальной стадии развития вредителя — до начала яйцекладки. Они сохранялись примерно на этом уровне до отрождения личинок и их окукливания, когда отмечался лишь незначительный их

рост — на 9,5%. Существенный скачок заселенности (на 78,4%) отмечен с отрождением жуков нового поколения, после чего она сохранялась на этом уровне вплоть до скашивания ботвы картофеля (рис. 5). Как и в случае применения показателей основной заселенности ДКК, показатели относительной заселенности растений картофеля были заметно выше среди частных посадок этой культуры (от 23 до 100%, в среднем 53,5%), чем на производственных площадях (от 5 до 100%, в среднем 23,8%).

Выводы

В ходе долговременных исследований особенностей биологии и экологии ДКК, выполненных специалистами филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Приморскому краю за период с 1999 по 2018 г., были получены уникальные данные, позволяющие рассмотреть динамику различных связанных с популяционной демографией этого вида параметров в зависимости от



метеорологических условий разных лет. Такие материалы невозможно получить на основе данных кратковременных исследований. После 2018 г. эта программа по мониторингу была свернута, а ее результаты, разбросанные в большой серии ежегодных летописных обзоров, не были обобщены. С целью восполнить этот пробел нами была произведена статистическая обработка многолетних данных. Были проведены расчеты 136 попарных корреляций, из которых выявлены 22 статистически достоверные взаимосвязи параметров биологии, а также фенологии развития ДКК и климатических факторов в местах ее обитания. По результатам этой работы были сделаны следующие выводы.

Как представитель теплолюбивого палеарктического комплекса уссурийско-японо-китайской зоогеографической группы ДКК сравнительно рано уходит на зимовку и поздно выходит из нее. В работе было показано, что температура воздуха на момент ухода ДКК на зимовку составляла от +7,2 до +14,5°C, в среднем +11,2°C, а на момент ее выхода с зимовки — от +4,2 до

+17,2°C, в среднем +10,7°C. Эти значения оказались заметно ниже, чем приводимая в публикациях пороговая температура воздуха, ниже которой происходит замедление биохимических и физиологических реакций организма — не менее +13...+15°C. В годы с прохладной и дождливой осенью ДКК уходила на зимовку достоверно позже. Положительные корреляции даты ухода с гидротермическим коэффициентом и суммой осадков за предосенний и осенний периоды оказались статистически достоверными.

За время подготовки к периоду зимнего покоя имаго ДКК, независимо от погодных условий осени, как правило, успевали набрать необходимый вес. В случае, когда необходимый вес достигнут не был, наблюдалась повышенная гибель на зимовке, о чем свидетельствует отрицательное соотношение этих переменных. Установлено, что изменчивость массы тела у перезимовавших жуков существенно меньше, чем перед их уходом на зимовку. Обнаружено, что при увеличении суровости зимних месяцев ДКК больше теряли в весе.

Показано, что между гибелью ДКК на зимовке и такими показателями, как среднемесячные температуры холодного периода, высота снежного покрова, сумма осадков за холодный период (ноябрь-март), прямой связи не наблюдается. Отсюда можно сделать вывод, что климатические особенности зимнего периода в Приморском крае не оказывают существенного влияния на численность перезимовавших жуков ДКК, если они физиологически подготовились к зимовке. Об этом же свидетельствует достаточно высокая выживаемость на зимовках, которая варьировала в разные годы от 55–79 до 82–93%, в среднем составив 84,8%. Это же справедливо в отношении численности перезимовавших имаго ДКК, которая не зависела ни от температуры воздуха в разные месяцы холодного сезона, ни от показателей суровости зимы. В то же время выраженное отрицательное влияние на показатели обилия коровок в период выхода с зимовки оказывает количество осадков за зимний (холодный) период. Вероятно, это вызвано повышенной гибелью жуков после многоснежных зим из-за большого количества верховодки, образующейся при таянии снега.

Период выхода ДКК с зимовки, обычно растянутый на две-три недели, в разные годы приходился на разные сроки. Корреляции даты ожидаемого выхода с зимовки (устойчивого перехода среднесуточной температуры через отметку $+10,7^{\circ}\text{C}$) с датами наблюдаемого выхода с зимовки ($R = +0,92$; $p = 0,0003$) и массового выхода с зимовки ($R = +0,84$; $p = 0,0046$) статистически достоверны. С другой стороны, из-за больших «температурных качелей» — колебаний температурного фона апреля и мая — корреляции даты выхода с зимовки со средними за месяц показателями среднесуточных температур, а также с моментом, когда сумма положительных температур достигала 340°C , обнаружить не удалось. Период между датами выхода с зимовок и массовым выходом на картофель менялся от 4 до 29 дней, при раннем выходе он был более продолжительным,

достоверно сокращаясь в случае более позднего выхода с зимовки.

Массовая яйцекладка обычно наблюдалась спустя 5–12 дней после ее начала. Чем позже коровки выходили на картофель, тем быстрее они приступали к яйцекладке, такая зависимость была статистически достоверной. Заселенность растений яйцекладками в июне варьировала от 7 до 27%. Погодные особенности, характеризующиеся коэффициентом увлажнения первой половины года, не имели для этого показателя определяющего значения. Также не обнаружено связи количества яиц в кладке ни с одним из климатических параметров.

Для развития яиц требовалось от 5 до 31 дня, с ростом среднесуточной температуры продолжительность этого периода достоверно сокращалась. Период развития личинок был намного более постоянным, в разные годы на него уходило от 21 до 33 дней. На развитие в стадии куколки уходило от 5 до 10 дней. Фенология развития новых поколений ДКК задавалась, в большой степени, датой массового выхода жуков на картофель. Обнаружена достоверная положительная корреляция между этим показателем и датой начала яйцекладки, датой массового отрождения личинок, датой окукливания. Таким образом, сроки развития коровки в целом достаточно постоянны в случае как затяжной весны, так и позднего выхода жуков на картофель, сокращение периода развития новых поколений вредителя возможно только в ограниченных пределах. Общая продолжительность развития новых поколений ДКК (от яйцекладки до отрождения жуков нового поколения) занимала от 39 до 60 дней, в среднем 47,5 дня. В связи с тем, что от времени отрождения жуков нового поколения до их ухода на зимовку в разные годы остается от 31 до 71 дня, в среднем 60,4 дня, возможности реализации второй генерации вредителя в условиях Приморского края сильно ограничены.

Показатели численности имаго ДКК на кустах картофеля минимальны в начале вегетативного сезона. По мере развития этой

культуры, к концу июня — началу июля, они возрастали в связи с концентрацией вредителя на полях, распределяющегося сюда из окружающих биотопов. С отрождением жуков нового поколения, со второй половины июля, происходил новый скачок численности имаго, который в большинстве случаев продолжался и в августе. В сентябре дальнейший рост численности, достигающей к этому периоду своего пика, продолжался более чем в половине случаев. В целом к концу сезона размножения показатели обилия ДКК увеличивались в 1,5–12,9 раза, в среднем в 5 раз.

Результаты многолетнего мониторинга в 1998–2018 гг. демонстрируют положительную реакцию, выражающуюся в повышении численности жуков, на теплообеспеченность июня. С другой стороны, обильные осадки в конце июня — начале июля оказывали негативное влияние на численность ДКК. Это показано как с использованием коэффициента увлажнения за май и июнь, так и при применении в качестве показателя суммы осадков в июне.

Средние показатели заселенности картофеля имаго ДКК минимальны на начальной стадии развития — до начала яйцекладки. Они сохранялись примерно на этом уровне

до отрождения личинок и их окукливания, отмечен лишь незначительный их рост — на 9,5%. Более существенный скачок заселенности (на 78,4%) отмечен с отрождением жуков нового поколения, после чего она оставалась на этом уровне вплоть до скашивания ботвы картофеля.

Многолетняя изменчивость заселенности растений картофеля имаго ДКК до начала яйцекладки варьировала в разные по климатическим условиям годы заметно сильнее, чем на более поздних стадиях жизненного цикла насекомого — в период отрождения личинок и отрождения жуков нового поколения. Если до начала яйцекладки она изменялась по годам от 5–10% до 30–70% ($CV = 51\%$), то на период отрождения личинок — от 5–30% до 30–50% ($CV = 29,1\%$), а на период отрождения жуков нового поколения — от 30–40% до 60–75% ($CV = 23\%$).

Благодарности

Благодарим за оказанное содействие, а также помощь при разработке темы и предоставленные материалы «Обзоров...» (2014–2017) и «Прогнозов...» (2000–2012) Игоря Николаевича Саватеева и Сергея Леонидовича Ершова.

Литература

- Антипова, Л. К. (1952) *Устойчивость видов и сортов картофеля к картофельной коровке. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук.* Ленинград, Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, Всесоюзный институт растениеводства, 19 с.
- Бордукова, М. В. (1967) *Определитель болезней и вредителей картофеля и меры борьбы с ними.* М.: Колос, с. 194–195.
- Бородин, А. М. (ред.). (1984) *Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 2.* 2-е изд., перераб. и доп. М.: Лесная промышленность, 480 с.
- Вавилов, Л. Н. (1957) 28-пятнистая коровка — опасный вредитель картофеля. *Защита растений от вредителей и болезней*, № 1, с. 53.
- Викторов, Г. А. (1967) *Проблемы динамики численности на примере вредной черепашки.* М.: Наука, 271 с.
- Вульфсон, Р. И. (1936) К биологии 28-точечной картофельной коровки в Дальневосточном крае. В кн.: *Вестник Дальневосточного филиала Академии наук СССР. Вып. 19.* Владивосток: Дальгиз, с. 153–164.
- Гиляров, М. С. (1949) О наследственном изменении инстинкта у насекомых. *Агробиология*, № 5, с. 141–142.
- Горелов, О. Н., Ламеко, Л. Ф. (1980) Прогноз сроков борьбы с картофельной коровкой. *Информационный лист.* Владивосток: [б. и.], 6 с.
- Горышин, Н. И. (1955) Соотношение светового и температурного факторов в фотопериодической реакции насекомых. *Энтомологическое обозрение*, т. 34, с. 9–13.

- Гусев, Г. В. (1953) *Картофельная коровка и меры борьбы с ней*. Южно-Сахалинск: Сахалинский филиал АН СССР, 16 с.
- Данилевский, А. С. (1950) Температурные условия реактивации диапазирующих стадий насекомых. *Труды Ленинградского общества естествоиспытателей*, т. 70, № 4, с. 90–107.
- Журавлев, В. Н. (1976) Экологическое обоснование специфики определения потерь урожая от колорадского жука (*Leptinotarsa desemlineata* Say) на самой северной окраине его ареала. В кн.: И. Д. Шапиро (ред.). *Вопросы экологии вредных насекомых*. Вып. 48. Л.: ВИЗР, с. 84–90.
- Иванова, А. Н. (1954) *Картофельная коровка и меры борьбы с ней*. Владивосток: Приморское книжное издательство, 16 с.
- Иванова, А. Н. (1962) *Картофельная коровка на Дальнем Востоке*. Владивосток: Приморское книжное издательство, 54 с.
- Коваленко, Т. К. (2006а) *Биология картофельной коровки Henosepilachna vigintioctomaculata (Coleoptera) и ее паразита Nothoserphus afissae (Hymenoptera) в Приморском крае. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН, 20 с.
- Коваленко, Т. К. (2006б) *Биология картофельной коровки Henosepilachna vigintioctomaculata (Coleoptera) и ее паразита Nothoserphus afissae (Hymenoptera) в Приморском крае. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Владивосток: Биолого-почвенный институт ДВО РАН, 142 с.
- Кожанчиков, И. В. (1951) Пищевая специализация и значение ее в жизни насекомых. *Энтомологическое обозрение*, т. 31, № 3–4, с. 323–335.
- Кузнецов, В. Н. (1974) Растительноядные коровки (Coleoptera; Coccinelidae) в Приморском крае. *Защита сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней*, № 2, с. 3–17.
- Кузнецов, В. Н. (1975) Зоогеографический анализ фауны кокцинеллид (Coleoptera; Coccinelidae) Приморского края. В кн.: Л. А. Ивлиев (ред.). *Энтомофаги советского Дальнего Востока*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 153–155.
- Кузнецов, В. Н. (1993) *Жуки-кокцинеллиды (Coleoptera; Coccinelidae) Дальнего Востока России: в 2 ч.* Владивосток: Дальнаука, 334 с.
- Кузнецов, В. Н. (1997) *Кокцинеллиды (Coleoptera; Coccinelidae) Дальнего Востока России: фауна, экология, хозяйственное значение. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук*. Владивосток: Биолого-почвенный институт ДВО РАН, 48 с.
- Кузнецов, В. Н., Ивлиев, Л. А. (1975) Природные популяции растительноядных коровок (Coleoptera; Coccinelidae) — возможных переносчиков фитопатогенных вирусов в агроценозах Приморья. В кн.: Г. П. Сомов, В. Д. Костин. *Вирусологические исследования на Дальнем Востоке*. Вып. 2. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 110–113.
- Куренцов, А. И. (1946) Новые данные по биологии картофельной коровки. В кн.: *Труды Горнотаежной станции им. В. А. Комарова*. Т. 5. Владивосток: Примиздат, с. 257–266.
- Лакин, Г. Ф. (1990) *Биометрия*. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 352 с.
- Месяц, В. К. (ред.). (1989) *Сельскохозяйственный энциклопедический словарь*. М.: Советская энциклопедия, 659 с.
- Михайлова, Л. А. (1970) К вопросу о северной границе распространения картофельной коровки (*Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch.). В кн.: *Энтомологические исследования на Дальнем Востоке*. Вып. 2. Двукрылые Дальнего Востока. Владивосток: [б. и.], с. 67–70.
- Мищенко, А. И. (1940) *Насекомые-вредители полевых и овощных культур Дальнего Востока*. Хабаровск: Дальгиз, с. 143–145.
- Обзор фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур и прогноз распространения вредителей, болезней и сорняков в Приморском крае на 2014 год. (2014) Владивосток: Россельхозцентр по Приморскому краю, с. 61–63.
- Обзор фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур в 2015 году и прогноз развития вредных объектов в 2016 году и меры борьбы с ними. (2016) Владивосток: Россельхозцентр по Приморскому краю, с. 41–42.
- Обзор фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур в 2016 году и прогноз развития вредных объектов в 2017 году и меры борьбы с ними. (2017) Владивосток: Россельхозцентр по Приморскому краю, с. 27.
- Пантюхов, Г. А., Босенко, А. И. (1969) О картофельной коровке. *Защита растений*, № 2, с. 51.
- Петина, А. Н. (1950) Разработка химических мер борьбы с картофельной коровкой на основе биоэкологических особенностей вредителя. В кн.: Б. М. Чумакова (ред.). *Краткий отчет научно-исследовательской работы в области защиты урожая сельскохозяйственных культур Приморья за 1949 год*. Владивосток: [б. и.], 12 с.

- Погода в России и мире, прогноз погоды от Метеоцентра. (2021) *Метеоцентр*. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteocenter.net> (дата обращения 21.03.2021).
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2000 году и меры борьбы с ними. (2000) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 25–27.
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2001 году и меры борьбы с ними. (2001) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 27–29.
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2002 году и меры борьбы с ними. (2002) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 26–27.
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2003 году и меры борьбы с ними. (2003) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 39–40.
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2004 году и меры борьбы с ними. (2004) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 43–44.
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2007 году и меры борьбы с ними. (2007) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 43–44.
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2009 году и меры борьбы с ними. (2009) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 50–51.
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков, меры борьбы с ними и районированные сорта сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2010 году. (2010) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 57–59.
- Прогноз фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур по Приморскому краю на 2011 год и основные направления деятельности семеноводства и сертификация семян. (2011) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 47–48.
- Прогноз распространения главных вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае на 2012 год. (2012) Владивосток: Приморская краевая станция защиты растений, с. 62–64.
- Рубцов, И. А. (1952) О возникновении и наследовании приобретённых в онтогенезе пищевых реакций у насекомых. *Успехи современной биологии*, т. 34, № 1, с. 29–46.
- Самохвалова, Г. В. (1951) Получение наследственных изменений у тлей при перемене кормовых растений. *Журнал общей биологии*, т. 12, № 3, с. 176–191.
- Сверлова, А. И. (1993) *Методы оценки агроклиматических условий, прогнозов урожайности и качества сельскохозяйственных культур Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук*. М., Хабаровский филиал Росгидрометцентра, 36 с.
- Смирнов, Е. С. (1953) О наследовании приобретённых свойств у животных. В кн.: В. П. Герасимов (ред.). *Вопросы мичуринской биологии*. Вып. 3. М.: Учпедгиз, с. 141–180.
- Смирнов, Ю. В. (2010) *Анализ фитосанитарного риска картофельной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) для территории Российской Федерации*. М.: ВНИИКР, 41 с.
- Специализированные массивы. (2021) *Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации*. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteo.ru> (дата обращения 21.03.2021).
- Фитосанитарный прогноз распространения главных вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2014 году и прогноз развития вредных объектов в 2015 году. (2015) Владивосток: Россельхозцентр по Приморскому краю, с. 45–47.
- Шаблиовский, В. В. (1964) Двадцативосьмипятнистая картофельная коровка. В кн.: И. Я. Полякова, А. Е. Чумакова (ред.). *Распространение вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в СССР в 1963 г.* Ленинград: [б. и.], с. 301–304.
- Шаблиовский, В. В., Гусев, Г. В. (1964) Картофельная коровка. *Защита растений*, № 2, с. 24–25.
- Шульгин, А. М. (1972) *Климат почвы и его регулирование*. 2-е изд. Л.: Гидрометеиздат, 341 с.
- Ma, Ch., He, Y., Zhang, G., Chen, Y. (1997) Effects of temperature and relative humidity on survival of the overwintering Asian Coccinellids. *Harmonia axyridis*. *Acta Ecologica Sinica*, vol. 17, no. 1, pp. 23–28.
- Statistica: Data Mining, анализ данных, контроль качества, прогнозирование, обучение, консалтинг. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.statsoft.ru> (дата обращения 21.03.2021).

References

- Antipova, L. K. (1952) *Ustojchivost' vidov i sortov kartofelya k kartofel'noj korovke [Resistance of cultivars and varieties of potatoes to the Potato Ladybird]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Leningrad, Lenin All-Union Academy of Agricultural Sciences, The Institute of Plant Industry, 19 p. (In Russian)
- Bordukova, M. V. (1967) *Opredelitel' boleznej i vreditelej kartofelya i mery bor'by s nimi [Keys to diseases and pests of potatoes and measures to control them]*. Moscow: Kolos Publ., pp. 194–195. (In Russian)
- Borodin, A. M. (ed.). (1984) *Krasnaya kniga SSSR. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoventiya vidy zhivotnykh i rastenij [Red Book of the USSR. Rare and endangered species of animals and plants]. Vol 2. 2nd ed., rev. and compl.* Moscow: Lesnaya promyshlennost' Publ., 480 p. (In Russian)
- Danilevskij, A. S. (1950) Temperaturnye usloviya reaktivatsii diapaziruyushchikh stadij nasekomykh [Temperature conditions for reactivation of insect at diapause stages]. *Trudy Leningradskogo obshchestva estestvoispytatelej*, vol. 70, no. 4, pp. 90–107. (In Russian)
- Fitosanitarnyj prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditelej i boleznej sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2014 godu i prognoz razvitiya vrednykh ob'ektov v 2015 godu [Phytosanitary prediction for the distribution of the main pests and diseases of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2014 and the forecast of the development of harmful objects in 2015]*. (2015) Vladivostok: Rossel'khozsentr po Primorskomu krayu Publ., pp. 45–47. (In Russian)
- Gilyarov, M. S. (1949) O nasledstvennom izmenenii instinkta u nasekomykh [On heredity and variability of instinct in insects]. *Agrobiologiya*, no. 5, pp. 141–142. (In Russian)
- Gorelov, O. N., Lameko, L. F. (1980) Prognoz srokov bor'by s kartofel'noj korovkoj [Prediction of the timing of the fight against the Potato Ladybird]. *Information list*. Vladivostok: [s. n.], 6 p. (In Russian)
- Goryshin, N. I. (1955) Sootnoshenie svetovogo i temperaturnogo faktorov v fotoperiodicheskoj reaktsii nasekomykh [The ratio of light and temperature factors in the photoperiodic reaction of insects]. *Entomologicheskoe obozrenie*, vol. 34, pp. 9–13. (In Russian)
- Gusev, G. V. (1953) *Kartofel'naya korovka i mery bor'by s nej [Potato Ladybird and measures of its control]*. Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalinskij filial of the Academy of Science of USSR Publ., 16 p. (In Russian)
- Ivanova, A. N. (1954) *Kartofel'naya korovka i mery bor'by s neyu [Potato Ladybird and its control measures]*. Vladivostok: Primorskoe knizhnoe izdatel'stvo Publ., 16 p. (In Russian)
- Ivanova, A. N. (1962) *Kartofel'naya korovka na Dal'nem Vostoke [Potato Ladybird at the Far East]*. Vladivostok: Primorskoe knizhnoe izdatel'stvo Publ., 54 p. (In Russian)
- Kovalenko, T. K. (2006a) *Biologiya kartofel'noj korovki Henosepilachna vigintioctomaculata (Coleoptera) i ee parazita Nothoserphus afissae (Hymenoptera) v Primorskom krae [Biology of the Potato Ladybird Henosepilachna vigintioctomaculata (Coleoptera) and its parasite Nothoserphus afissae (Hymenoptera) at the Primorsky Territory]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Vladivostok, Biology and Soil Science Institute FEB RAS Publ., 20 p. (In Russian)
- Kovalenko, T. K. (2006b) *Biologiya kartofel'noj korovki Henosepilachna vigintioctomaculata (Coleoptera) i ee parazita Nothoserphus afissae (Hymenoptera) v Primorskom krae [Biology of the Potato Ladybird Henosepilachna vigintioctomaculata (Coleoptera) and its parasite Nothoserphus afissae (Hymenoptera) at the Primorsky Territory]. PhD dissertation (Biology)*. Vladivostok, Biology and Soil Science Institute FEB RAS Publ., 142 p. (In Russian)
- Kozhanchikov, I. V. (1951) Pishchevaya spetsializatsiya i znachenie ee v zhizni nasekomykh [Food specialization and its importance in the life of insects]. *Entomologicheskoe obozrenie*, vol. 31, no. 3–4, pp. 323–335. (In Russian)
- Kurentsov, A. I. (1946) Novye dannye po biologii kartofel'noj korovki [New data on the biology of Potato Ladybird]. In: *Trudy Gornotaezhoj stantsii im. V. L. Komarova [Proceedings of the V. L. Komarov Mining Station]. Vol. 5*. Vladivostok: Primizdat Publ., pp. 257–266. (In Russian)
- Kuznetsov, V. N. (1974) Rastitel'noyadnye korovki (Coleoptera; Coccinellidae) v Primorskom krae [Herbivorous Ladybirds (Coleoptera; Coccinellidae) at the Primorsky Territory]. *Zashchita sel'skokhozyajstvennykh rastenij ot vreditelej i boleznej*, no. 2, pp. 3–17. (In Russian)
- Kuznetsov, V. N. (1975) Zoogeograficheskij analiz fauny koktsinellid (Coleoptera; Coccinellidae) Primorskogo kraja [Zoogeographic analysis of Coccinellids (Coleoptera; Coccinellidae) of Primorsky Territory]. In: L. A. Ivliev (ed.). *Entomofagi sovetskogo Dal'nego Vostoka [Entomophages of the Soviet Far East]*. Vladivostok: Far East Scientific Center of the Academy of Sciences of the USSR Publ., pp. 153–155. (In Russian)
- Kuznetsov, V. N. (1993) *Zhuki-koktsinelly (Coleoptera; Coccinellidae) Dal'nego Vostoka Rossii [Coccinellid beetles (Coleoptera; Coccinellidae) of the Russian Far East]: In 2 vols*. Vladivostok: Dalnauka Publ., 334 p. (In Russian)

- Kuznetsov, V. N. (1997) *Koktsinellidy (Coleoptera; Coccinelidae) Dal'nego Vostoka Rossii [Coccinellids (Coleoptera; Coccinelidae) of the Russian Far East]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Vladivostok: Biology and Soil Science Institute FEB RAS Publ., 48 p. (In Russian)
- Kuznetsov, V. N., Ivliev, L. A. (1975) Prirodnye populyatsii rastitel'noyadnykh korovok (Coleoptera; Coccinelidae) — vozmozhnykh perenoschikov fitopatogennykh virusov v agrotsenozakh Primor'ya [Natural populations of herbivorous Ladybirds (Coleoptera; Coccinelidae) — possible carriers of phytopathogenic viruses in agrocenoses of Primorye]. In: G. P. Somov, V. D. Kostin. *Virusologicheskije issledovaniya na Dal'nem Vostoke [Virological research in the Far East]. Vol. 2*. Vladivostok: Far East Scientific Branch of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 110–113. (In Russian)
- Lakin, G. F. (1990) *Biometriya [Biometrics]*. 4th ed., rev. and compl. Moscow: Vysshaya shkola Publ., 352 p. (In Russian)
- Ma, Ch., He, Y., Zhang, G., Chen, Y. (1997) Effects of temperature and relative humidity on survival of the overwintering Asian Coccinellids. *Harmonia axyridis. Acta Ecologica Sinica*, vol. 17, no. 1, pp. 23–28. (In Chinese)
- Mesyats, V. K. (ed.). (1989) *Sel'skokhozyajstvennyj entsiklopedicheskij slovar' [Agricultural encyclopedic dictionary]*. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya Publ., 659 p. (In Russian)
- Mikhajlova, L. A. (1970) K voprosu o severnoj granitse rasprostraneniya kartofel'noj korovki (*Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch.) [On the northern distributional border of Potato Ladybird (*Henosepilachna vigintioctomaculata* Motsch)]. In: *Entomologicheskije issledovaniya na Dal'nem Vostoke. Vyp. 2. Dvukrylye Dal'nego Vostoka [Entomological research in the Far East. Vol. 2. Diptera of the Far East]*. Vladivostok: [s. n.], pp. 67–70. (In Russian)
- Mishchenko, A. I. (1940) *Nasekomye-vrediteli polevykh i ovoshchnykh kul'tur Dal'nego Vostoka [Insect-pests of field and vegetable crops of the Far East]*. Khabarovsk: Dal'giz Publ., pp. 143–145. (In Russian)
- Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur i prognoz rasprostraneniya vreditel'ej, boleznej i sornyakov v Primorskom krae na 2014 god [Review of the phytosanitary state of agricultural crops and prediction of the spread of pests, diseases and weeds in the Primorsky Territory for 2014]. (2014) Vladivostok: Rossel'khozsentr po Primorskomu krayu Publ., pp. 61–63. (In Russian)
- Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v 2015 godu i prognoz razvitiya vrednykh ob'ektov v 2016 godu i mery bor'by s nimi [Review of the phytosanitary state of agricultural crops in 2015 and the prediction of the development of harmful objects in 2016 and measures to control them]. (2016) Vladivostok: Rossel'khozsentr po Primorskomu krayu Publ., pp. 41–42. (In Russian)
- Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v 2016 godu i prognoz razvitiya vrednykh ob'ektov v 2017 godu i mery bor'by s nimi [Review of the phytosanitary state of agricultural crops in 2016 and the prediction of the development of harmful objects in 2017 and measures to control them]. (2017) Vladivostok: Rossel'khozsentr po Primorskomu krayu Publ., p. 27. (In Russian)
- Pantuhov, G. A., Bosenko, A. I. (1969) O kartofel'noj korovke [About the Potato Ladybird]. *Zashchita rastenij*, no. 2, p. 51. (In Russian)
- Petina, A. N. (1950) Razrabotka khimicheskikh mer bor'by s kartofel'noj korovkoj na osnove bioekologicheskikh osobennostej vreditelya [Development of chemical measures to control the Potato Ladybird based on the bio-ecological characteristics of the pest]. In: B. M. Chumakova (ed.). *Kratkij otchet nauchno-issledovatel'skoj raboty v oblasti zashchity urozhaya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur Primor'ya za 1949 god [A brief report of research-work in the field of yield protection of agricultural crops in Primorye for 1949]*. Vladivostok: [s. n.], 12 p. (In Russian)
- Pogoda v Rossii i mire, prognoz pogody ot Meteotsentra [Weather in Russia and the World, weather prediction from the Meteocenter]. (2021) *Meteotsentr [Meteocenter]*. [Online]. Available at: <http://www.meteocenter.net> (accessed 21.03.2021). (In Russian)
- Prognoz fitosanitarnogo sostoyaniya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur po Primorskomu krayu na 2011 god i osnovnye napravleniya deyatelnosti semenovodstva i sertifikatsiya semyan [Prediction of the phytosanitary state of agricultural crops in the Primorsky Territory for 2011 and the main areas of seed production and seed certification]. (2011) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 47–48. (In Russian)
- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2000 godu i mery bor'by s nimi [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2000 and measures to control them]. (2000) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 25–27. (In Russian)
- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2001 godu i mery bor'by s nimi [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2001 and measures to control them]. (2001) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 27–29. (In Russian)

- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2002 godu i mery bor'by s nimi [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2002 and measures to control them].* (2002) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 26–27. (In Russian)
- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2003 godu i mery bor'by s nimi [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2003 and measures to control them].* (2003) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 39–40. (In Russian)
- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2004 godu i mery bor'by s nimi [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2004 and measures to control them].* (2004) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 43–44. (In Russian)
- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2007 godu i mery bor'by s nimi [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2007 and measures to control them].* (2007) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 43–44. (In Russian)
- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2009 godu i mery bor'by s nimi [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2009 and measures to control them].* (2009) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 50–51. (In Russian)
- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae v 2010 godu i mery bor'by s nimi [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory in 2010 and measures to control them].* (2010) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 57–59. (In Russian)
- Prognoz rasprostraneniya glavnejshikh vreditel'ej, boleznej i sornyakov sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v Primorskom krae na 2012 god [Prediction of the distribution of the main pests, diseases and weeds of agricultural crops in the Primorsky Territory for 2012].* (2012) Vladivostok: Primorskaya kraevaya stantsiya zashchity rastenij Publ., pp. 62–64. (In Russian)
- Rubtsov, I. A. (1952) O vznikenii i nasledovanii priobretennykh v ontogeneze pishchevykh reaktsij u nasekomykh [On the origin and inheritance of food reactions acquired in ontogeny in insects]. *Uspekhi sovremennoj biologii*, vol. 34, no. 1, pp. 29–46. (In Russian)
- Samokhvalova, G. V. (1951) Poluchenie nasledstvennykh izmenenij u tlej pri peremene kormovykh rastenij [Obtaining hereditary changes in aphids under change of foraging plants]. *Zhurnal obshchej biologii*, vol. 12, no. 3, pp. 176–191. (In Russian)
- Shabliovskij, V. V. (1964) Dvadsat'os'mipyatistaya kartofel'naya korovka [28-spotted Potato Ladybird]. In: I. Ya. Polyakova, A. E. Chumakova (eds.). *Rasprostranenie vreditel'ej i boleznej sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v SSSR v 1963 g. [The spread of pests and diseases of agricultural crops in the USSR in 1963].* Leningrad: [s. n.], pp. 301–304. (In Russian)
- Shabliovskij, V. V., Gusev, G. V. (1964) Kartofel'naya korovka [Potato Ladybird]. *Zashchita rastenij*, no. 2, pp. 24–25. (In Russian)
- Shul'gin, A. M. (1972) *Klimat pochvy i ego regulirovanie [Soil climate and its regulation].* 2nd ed. Leningrad: Gidrometeoizdat Publ., 341 p. (In Russian)
- Smirnov, E. S. (1953) O nasledovanii priobretennykh svoystv u zhivotnykh [On the inheritance of acquired properties in animals]. In: V. P. Gerasimov (ed.). *Voprosy michurinskoj biologii [Michurin biology issues].* Iss. 3. Moscow: Uchpedgiz Publ., pp. 141–180. (In Russian)
- Smirnov, Yu. V. (2010) *Analiz fitosanitarnogo riska kartofel'noj korovki Henosepilachna vigintioctomaculata (Motsch.) dlya territorii Rossijskoj Federatsii [Analysis of the phytosanitary risk of the Potato Ladybird Henosepilachna vigintioctomaculata (Motsch.) for the territory of the Russian Federation].* Moscow: Vserossijskij tsentr karantina rastenij Publ., 41 p. (In Russian)
- Spetsializirovannye massivy [Specialized arrays]. (2021) *Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut gidrometeorologicheskoy informatsii [All-Russian Scientific Research Institute of Hydrometeorological Information].* [Online]. Available at: <http://www.meteo.ru> (accessed 21.03.2021). (In Russian)
- Statistica: Data Mining, analiz dannykh, kontrol' kachestva, prognozirovanie, obuchenie, konsalting [Statistica: Data Mining, data analysis, quality control, forecasting, training, consulting].* [Online]. Available at: <http://www.statsoft.ru> (accessed 21.03.2021). (In Russian)

- Sverlova, L. I. (1993) *Metody otsenki agroklimaticheskikh uslovij, prognozov urozhajnosti i kachestva sel'skokhozyajstvennykh kul'tur Vostochnoj Sibiri i na Dal'nem Vostoke [Methods for assessing agroclimatic conditions, predictions of yield and quality of agricultural crops in Eastern Siberia and the Far East]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Moscow, Khabarovsk Branch of the Hydrometeorological Research Center of the Russian Federation, 36 p. (In Russian)
- Vavilov, L. N. (1957) 28-pyatnistaya korovka — opasnyj vreditel' kartofelya [28-spotted Ladybird — a dangerous pest of potatoes]. *Zashchita rastenij ot vreditel'ej i boleznej*, no. 1, p. 53. (In Russian)
- Viktorov, G. A. (1967) *Problemy dinamiki chislennosti na primere vrednoj cherepashki [Problems of population dynamics on the example of Corn Bug]*. Moscow: Nauka Publ., 271 p. (In Russian)
- Vulfson, R. I. (1936) K biologii 28-tochechnoj kartofel'noj korovki v Dal'nevostochnom krae [On the biology of a 28-spotted Potato Ladybird in the Far Eastern Territory]. In: *Vestnik Dal'nevostochnogo filiala Akademii nauk SSSR [Vestnik of the Far East Branch of the Academy of Science]*. Iss. 19. Vladivostok: Dal'giz Publ., pp. 153–164. (In Russian)
- Zhuravlev, V. N. (1976) Ekologicheskoe obosnovanie spetsifiki opredeleniya poter' urozhaya ot koloradskogo zhuka (*Leptinotarsa desemlineata* Say) na samoj severnoj okraine ego areala [Ecological foundation of the specifics of determining yield losses from the Colorado Potato Beetle (*Leptinotarsa desemlineata* Say) on the northernmost edge of its range]. In: I. D. Shapiro (ed.). *Voprosy ekologii vrednykh nasekomykh [Environmental issues of harmful insects]*. Iss. 48. Leningrad: All-Russian Institute of Plant Protection Publ., pp. 84–90. (In Russian)

Для цитирования: Курдюкова, Е. А., Курдюков, А. Б. (2021) Влияние экологических факторов на фенологию и численность популяции двадцативосьмипятнистой коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* в условиях Приморского края. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 438–459. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-438-459>

Получена 29 марта 2021; прошла рецензирование 29 сентября 2021; принята 14 октября 2021.

For citation: Kurdyukova, E. A., Kurdyukov, A. B. (2021) The influence of environmental factors on the phenology and population size of 28-spotted Potato Ladybird *Henosepilachna vigintioctomaculata* in Primorsky Territory. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 438–459. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-438-459>

Received 29 March 2021; reviewed 29 September 2021; accepted 14 October 2021.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-460-466>
<http://zoobank.org/References/4D2F2710-6EE0-4229-B708-BD47858E8CC1>

УДК 595.782

Новые данные по фауне выемчатокрылых молей рода *Photodotis* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) с острова Борнео с описанием нового рода

М. М. Омелько✉, Н. В. Омелько

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Омелько Михаил Михайлович
E-mail: mmomelko@mail.ru
SPIN-код: 4496-3193
Scopus Author ID: 24481898000
ORCID: 0000-0002-1556-6248

Омелько Наталья Викторовна
E-mail: nomelko@mail.ru
РИНЦ AuthorID: 90540
Scopus Author ID: 57201691555

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. С острова Борнео описан новый род *Edwardia* **gen. nov.** с типовым видом *Photodotis aliena* M. Omelko et N. Omelko, 2020. Предложена новая комбинация *Edwardia aliena* (M. Omelko et N. Omelko, 2020) **comb. nov.** В гениталиях самки нового рода сигнум один, ромбовидный, сигнумы видов рода *Photodotis* Meyrick многочисленные, шиповидные, образуют на сумке поперечное кольцо. Описана ранее неизвестная самка *Photodotis decolorata* M. Omelko et N. Omelko, 2020, с учетом нового материала внесены изменения в описание внешнего вида бабочки этого вида. Описан новый вид *Photodotis strigosa* **sp. nov.**, по гениталиям самца сходный с *Ph. decolorata*, но отличающийся формой кукуллусов, имеющих крупный зубцевидный отросток перед вершинной частью.

Ключевые слова: Lepidoptera, Gelechiidae, *Photodotis*, *Edwardia*, новый род, новый вид, Борнео.

New data on the fauna of gelechiid moths of the genus *Photodotis* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) from Borneo and the description of a new genus

M. M. Omelko✉, N. V. Omelko

Federal Scientific Center of East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences,
159 100-letiya Vladivostoka Avenue, 690022, Vladivostok, Russia

Authors

Mikhail M. Omelko
E-mail: mmomelko@mail.ru
SPIN: 4496-3193
Scopus Author ID: 24481898000
ORCID: 0000-0002-1556-6248

Natalia V. Omelko
E-mail: nomelko@mail.ru
RSCI AuthorID: 90540
Scopus Author ID: 57201691555

Copyright: © The Authors (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. A new genus *Edwardia* **gen. nov.** with the type species *Photodotis aliena* M. Omelko et N. Omelko, 2020 was described from Borneo. A new combination *Edwardia aliena* (M. Omelko et N. Omelko, 2020) **comb. nov.** was proposed. Genitals of the new genus have one rhomboid signum; signums of the species from *Photodotis* Meyrick genus are numerous, spine-shaped, forming a transverse ring on the pouch. A previously unknown female of *Photodotis decolorata* M. Omelko et N. Omelko, 2020 was described, and changes were made to the description of the external characters of this species, taking into account the new material. *Photodotis strigosa* **sp. nov.** species is similar to *Ph. decolorata* by structure of male genitalia, but differs in the shape of the cucullus, having a large denticle in front of the apical part.

Keywords: Lepidoptera, Gelechiidae, *Photodotis*, *Edwardia*, new genus, new species, Borneo.

Статья дополняет результаты исследований авторов по фауне выемчатокрылых молей рода *Photodotis* Meirick, 1911 острова Борнео (Омелько, Омелько 2020). В отдельный монотипичный род выделен вид *Photodotis aliena* М. Omelko et N. Omelko, 2020, описанный в работе по одному самцу из окрестностей города Кенингау. Это решение принято на основании изучения серии самцов и самок этого вида, собранной в 2019 году в окрестностях города Тавау. Типовой вид рода переописан с использованием признаков строения обоих полов. Новый материал по *Photodotis decolorata* М. Omelko et N. Omelko, 2020, ранее известному по единственному самцу из окрестностей города Кенингау, стал основанием для переописания его внешнего вида и описания ранее неизвестной самки.

Материал собран в июле и сентябре 2019 г. в окрестностях города Тавау (Tawau) на участке долинного диптерокарпового леса. Бабочки привлекались на свет ртутных газоразрядных ламп (160 и 250 Вт).

Голотипы и паратипы новых видов находятся в научной коллекции Горнотаежной станции им. В. Л. Комарова — филиала Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН.

Edwardia М. Omelko et N. Omelko **gen. nov.**

<http://zoobank.org/>

Nomenclatural Acts/399AC74B-DA4D-4872-B98E-55E20583375B

Типовой вид *Photodotis aliena* М. Omelko et N. Omelko 2020, Зоол. журн., Т. 99, № 4, с. 424–428 (Omelko, Omelko 2020), обозначен здесь.

Диагноз. В отличие от видов рода *Photodotis* Meirick у типового вида нового рода 3-й членик нижнегубных щупиков тонкий и гладкий, передние крылья без пучков приподнятых чешуек; в гениталиях самца ункус маленький, конусовидной формы, желобовидный, без шейки, дистальные части базальных отростков вальв преобразованы в каплевидное и грибовидное образования; на межсегментной складке, около гениталий, две пары пучков андрокониальных чешуек — длинных волосовидных

и коротких ланцетовидных; в гениталиях самки сигнум один, ромбовидный с поперечной выемкой. С родом *Photodotis* Meirick новый род сближает форма 2-го членика нижнегубных щупиков с пучком удлиненных чешуек сверху, по гениталиям самца он сходен поперечно расположенным медиальным склеритом гнатоса и сильно асимметричными вальвами с крупными лопастевидными кукуллусом и саккуллусом.

Описание. Приводится в переописании типового вида.

Видовой состав. Монотипический род.

Распространение. Малайзия, штат Сабах.

Этимология. Род назван в честь Эдварда Мейрика, внесшего большой вклад в изучение семейства Gelechiidae мировой фауны.

Edwardia aliena (М. Omelko et N. Omelko, 2020) **comb. nov.**

Photodotis aliena М. Omelko et N. Omelko 2020, Зоол. журн., 99 (4): 424–428 (Omelko, Omelko 2020).

Материал. 4♂, 5♀: Борнео, Малайзия, штат Сабах, окрестности города Тавау (Borneo, Malaysia, state of Sabah, Tawau), 20.08–02.09.2019 (М. Омелько).

Описание (рис. 1А, 1В). Длина переднего крыла 3,2–4,9 мм. Голова и тегулы белесоватые или светло-бежевые. Базальный членик усиков и базальная часть жгутика светло-бежевые или дымчатые, либо базальный членик усиков черноватый, а базальная часть жгутика с черноватым затемнением; далее до апикальной части чередуются бежевые или буроватые и черновато-бурые или черные членики; на апикальной части чередуются по 1–6 черновато-бурых или черных членика с 1–5 бежевыми или дымчатыми. Базальный членик нижнегубных щупиков короткий, черный или бурый; 2-й членик в дистальной половине сверху с гребешком удлиненных чешуек, у самцов темно-дымчатый или грязно-буроватый с белой вершиной, у самок черновато-бурый или черный; 3-й членик тонкий, у самцов белый либо беловатый в проксимальной половине и черновато-бурый или черный в

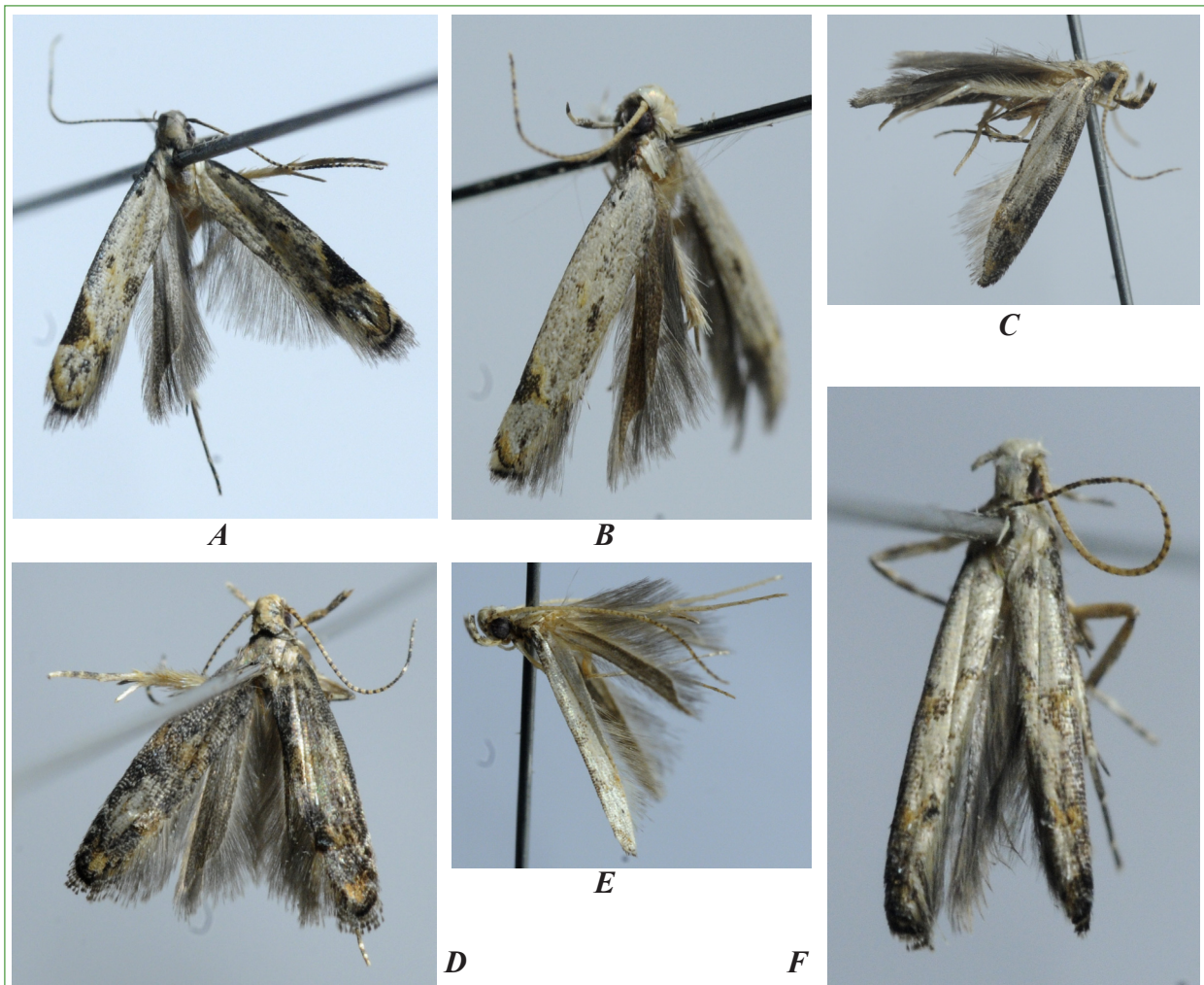


Рис. 1. Внешний вид бабочек. *A, B* — *Edwardia aliena* M. Omelko et N. Omelko **comb. nov.** (*A* — самец, *B* — самка), *C, D* — *Photodotis decolorata* M. Omelko et N. Omelko (*C* — самец, *D* — самка), *E, F* — *Ph. strigosa* **sp. nov.**, самец

Fig. 1. General appearance of moths. *Edwardia aliena* M. Omelko et N. Omelko **comb. nov.** (*A* — male, *B* — female), *C, D* — *Photodotis decolorata* M. Omelko et N. Omelko (*C* — male, *D* — female), *E, F* — *Ph. strigosa* **sp. nov.**, male

дистальной, у самок черновато-бурый или черный в проксимальной половине и белый или светло-бежевый в дистальной. Грудь сверху беловатая или светло-бежевая, по бокам и снизу черная; патагии беловатые или светло-бежевые с черным основанием. Общий фон передних крыльев светло-дымчатый или светло-бежевый с желтовато-буроватым оттенком и вкраплением черновато-бурых чешуек. Костальный край крыла черный в базальной его части либо до треугольного черновато-бурого предвершинного пятна. Вдоль костального края два небольших округлых черных пятна в базальной и средней части крыла и одно треугольное или овальное, часто размытое, пятно в

средней части крыла около заднего края. На вершинной части крыла, вдоль костального и внешнего краев, узкая черновато-бурая полоса. На костальном и внешнем краях крыла кроющие чешуйки бахромки беловатые в проксимальной половине и черные в дистальной, подстилающие чешуйки более длинные, темно-серые; чешуйки бахромки на заднем крае темно-дымчатые с белой базальной частью, в бахромку вкраплены черновато-бурые чешуйки. Задние крылья грязно-буроватые, бахромка темно-серая. Передние ноги, бедра и голени средних и задних ног бежевые с буроватым или бурым затемнением с внешней стороны; на голнях средних ног, в проксимальной ча-

сти, чешуйки сверху удлинённые, приподнятые, бурые; на голеньях задних ног щетка из волосовидных бежевых чешуек; членики лапок средних и задних ног черновато-бурые с беловатой вершиной.

Гениталии самца (рис. 2А, 2В). Ункус маленький, желобовидный, конусовидной формы. Гнатос небольшой, когтевидный, в базальной части широкий; занимает поперечное положение, изогнут слева направо. Кукуллус правой вальвы большой, лопастевидный, треугольной формы, его конусовидная дистальная часть с острой вершиной. Саккулус правой вальвы с когтевидной склеротизированной ветвью. Кукуллус левой вальвы похожей на кукуллус правой вальвы формы, но к вершине крюковидно изогнутый. Саккулус левой вальвы с двумя когтевидными ветвями, расположенными параллельно одна над другой. Базальные отростки вальв поддерживают эдеагус сверху, их вершинные части преобразованы в структуры каплевидной и грибовидной формы. Базальные отростки саккулусов широкие, конусовидные, вытянутые вдоль ветвей винкулума, сомкнутые между собой медиально под эдеагусом. Эдеагус сравнительно небольшой, бутылковидный, с пластинчатым флагообразным отростком на вершине и небольшим пальцевидным базальным отростком. Винкулум с узкими дуговидными латеральными ветвями и широким мешковидным саккусом. На межсегментной складке перед генитальным аппаратом имеются по два пучка длинных волосовидных и коротких ланцетовидных андрокониальных чешуек.

Гениталии самки (рис. 2С). Яйцеклад умеренной длины. Анальные сосочки широкие конусовидные, не склеротизированные. Длина передних апофизов составляет 1/3 от длины задних. Остиум расположен в средней части 8-го сегмента брюшка, окружен маленькой чашевидной стеригмой. Антрум длинный и широкий, дуктус короткий и широкий. Копулятивная сумка овальная, ее сигнум большой, ромбовидный, с мелкобугорчатой скульптурой, с диагональной выемкой.

Распространение. Малайзия. Остров Борнео, штат Сабах.

Photodotis decolorata

М. Omelko et N. Omelko, 2020

Материал. 1♂, 1♀: Борнео, Малайзия, штат Сабах, окрестности города Тавау (Borneo, Malaysia, state of Sabah, Tawau), 25.08–03.09.2019 (М. Омелько).

Описание (рис. 1С, 1D). Длина переднего крыла 4,2–5,0 мм. Голова пепельно-серая или желтовато-буроватая. Базальный членик усиков однотонный пепельно-серый либо с бурой или черной дистальной частью; на проксимальной половине жгутика усиков чередуются темно-дымчатые и пепельно-серые членики, а на дистальной половине — пепельно-серые и черновато-бурые, или темно-дымчатые и черные членики. Сверху 2-го и 3-го члеников нижнегубных щупиков небольшой гребень или пучок из удлинённых чешуек, окраска щупиков пепельно-серая, с внешней стороны с буроватым затемнением, либо эти членики щупиков с внешней стороны буроватые или черновато-бурые с пепельно-серыми вершиной и полоской в средней части. Грудь, тегулы и передние крылья светлые, пепельно-серые, или с интенсивным черным затемнением. Передние крылья светло окрашенных бабочек со слабым буроватым затемнением костального края и вершинной части и буроватым размытым пятном в базальной части около костального края; на передних крыльях бабочек с интенсивным черным затемнением развито желтовато-рыжее апикальное пятно и желтовато-рыжие размытые мазки в средней части и около пучка приподнятых черных чешуек на вершинной части; на вершинной части черновато-бурая краевая линия. Чешуйки бахромки на вершинной части передних крыльев пепельно-серые в проксимальной половине и черновато-бурые в дистальной; бахромка на заднем их крае дымчатая, темно-дымчатая или грязно-бурая. Задние крылья пепельно-серые с дымчатой бахромкой, или крылья и бахромка

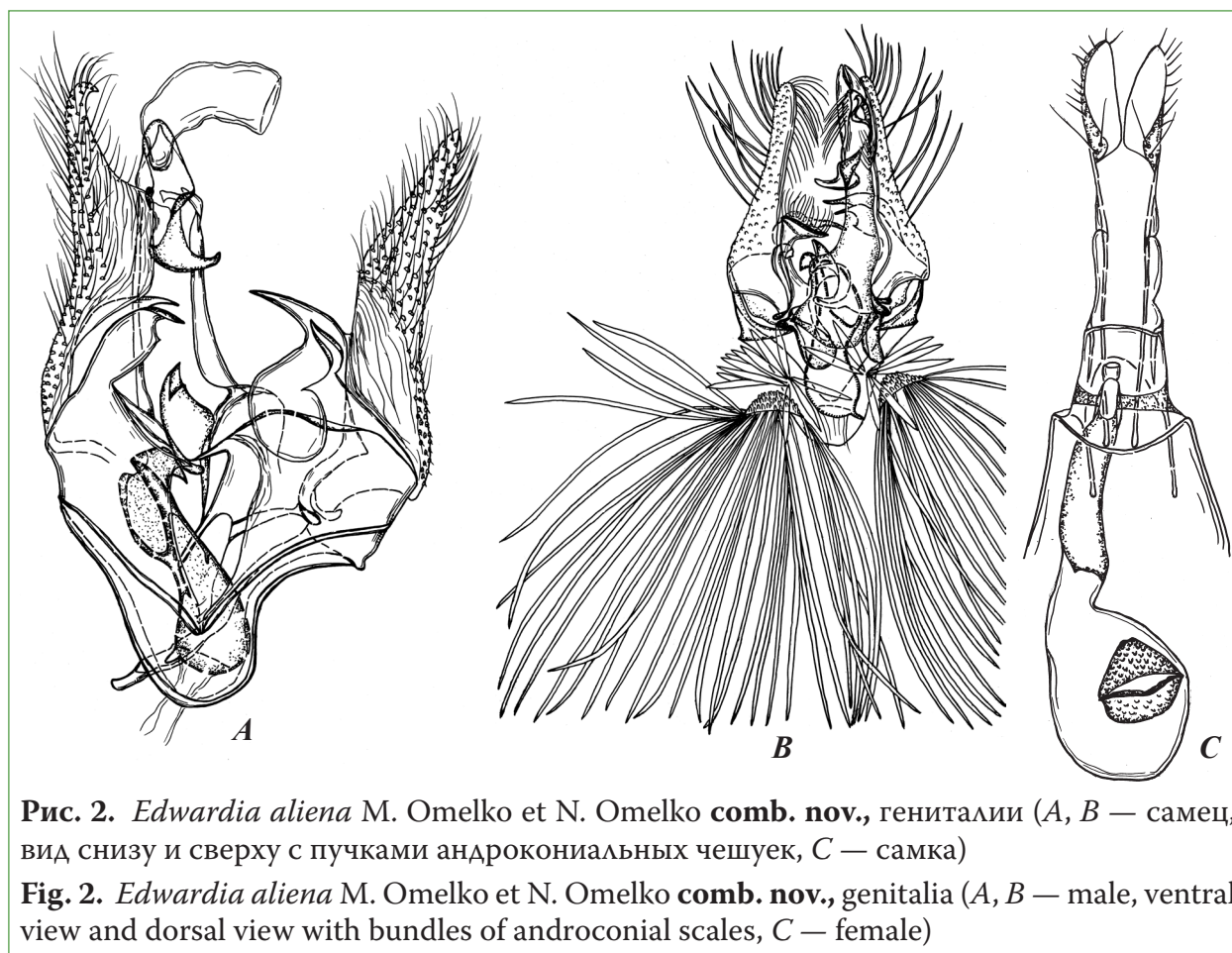


Рис. 2. *Edwardia aliena* M. Omelko et N. Omelko **comb. nov.**, гениталии (A, B — самец, вид снизу и сверху с пучками андрокониальных чешуек, C — самка)

Fig. 2. *Edwardia aliena* M. Omelko et N. Omelko **comb. nov.**, genitalia (A, B — male, ventral view and dorsal view with bundles of androconial scales, C — female)

бурые. Ноги пепельно-серые, с внешней стороны со слабым буроватым, либо интенсивным бурым или черновато-бурым затемнением, членики лапок с белой вершиной; сверху голей средних ног гребенка из удлиненных бежевых чешуек, в основании, средней части и на вершине голей воротнички из удлиненных чешуек бежевого цвета; на голях задних ног сверху щетка из волосовидных чешуек.

Гениталии самки (рис. 3A). Яйцеклад короткий. Анальные сосочки слабо склеротизированные, в проекции сбоку ланцетовидные. Апофизы короткие, задние достигают середины 8-го сегмента, длина передних составляет 2/5 от длины задних. Копулятивное отверстие в средней части 8-го стернита брюшка, открывается медиально и окружено небольшой воронковидной стеригмой с глубокой медиальной выемкой. Антрум длинный, желобовидный. Дуктус длинный, узкий, слабо расширяется к овальной копулятивной сумке. Копулятивная сумка с длинным тяжем, доходя-

щим до средней части дуктуса; в средней ее части расположен сигнум в виде поперечного кольца из мелких шипов.

Сравнительные замечания. По окраске бабочки и гениталиям самца вид близок к *Ph. reclinata* M. Omelko et N. Omelko, 2018 из Центрального Лаоса.

***Photodotis strigosa* M. Omelko et N. Omelko, sp. nov.**

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/1308B527-40DD-4249-B29E-75F735EAE9E3>

Материал. Голотип, ♂: Борнео, Малайзия, штат Сабах, окрестности города Тавау (Borneo, Malaysia, state of Sabah, Tawau), 02.09.2019 (М. Омелько). Паратип: ♂, там же, 01.09.2019 (М. Омелько).

Описание (рис. 1E, 1F). Длина переднего крыла 4,0–4,5 мм. Голова и патагии светло-дымчатые. Базальный членик усиков небольшой, светло-дымчатый с черновато-бурым затемнением. На основной части жгутика чередуются буроватые и светло-дымчатые членики, на вершинной части по

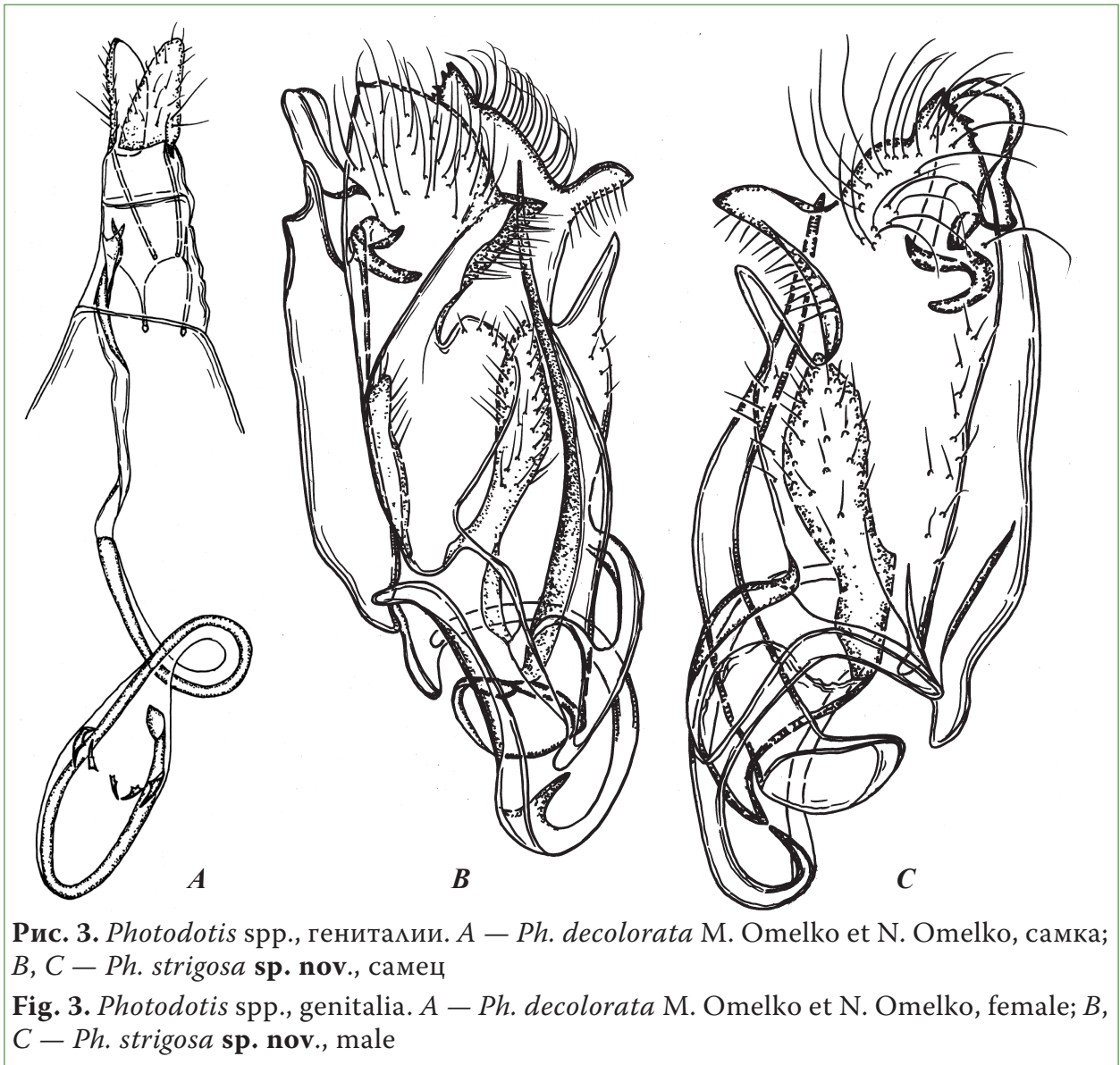


Рис. 3. *Photodotis* spp., гениталии. А — *Ph. decolorata* M. Omelko et N. Omelko, самка; В, С — *Ph. strigosa* sp. nov., самец

Fig. 3. *Photodotis* spp., genitalia. А — *Ph. decolorata* M. Omelko et N. Omelko, female; В, С — *Ph. strigosa* sp. nov., male

1–4 бурому членику чередуются с 1 светло-дымчатым. Базальный членик нижнегубных щупиков очень короткий, беловатый с черным или бурым затемнением; средний членик длинный, слабо изогнутый дугообразно, дистально расширенный, светло-дымчатый с бурым или черным затемнением на базальной части и черным на вершинной; вершинный членик короче среднего, с пучком удлиненных чешуек сверху на вершинной части, светло-дымчатый с черной или черновато-бурой косой полоской перед основанием и перед вершиной. Грудь сверху и тегулы дымчатые. Общий фон переднего крыла дымчатый, костальный край с черновато-бурым затемнением. В базальной части крыла черновато-бурое

пятно, три размытых черновато-бурых пятна в средней части крыла соединены в поперечную перевязь. На вершинной части крыла, около заднего края, пучок приподнятых чешуек черноватого цвета с белой вершиной. Около поперечной перевязи и пучка приподнятых чешуек размытые рыжеватые пятна. На вершинной части крыла черная краевая полоса; кроющие чешуйки бахромки на вершине крыла черные с бежевым основанием, подстилающие чешуйки образуют два темно-дымчатых ряда; чешуйки бахромки на заднем крае крыла дымчатые в проксимальной части и темно-дымчатые в дистальной. Заднее крыло и бахромка грязно-буроватые. Ноги бежевые со слабым или интенсивным за-

темнением черновато-бурыми или черными чешуйками с внешней стороны; при интенсивном затемнении голени и лапки передних и средних ног черные, задних — черновато-бурые, членики лапок с белой вершиной; на голених средних ног воротнички из удлинённых чешуек в основании, средней части и на вершине; щетка на голених задних ног бежевая или дымчатая.

Гениталии самца (рис. 3В, 3С). Ункус небольшой, округлый с короткой, широкой, не изогнутой дуговидно шейкой. Гнатос маленький, крюковидный, занимает поперечное положение, изогнут справа налево. Кукуллус правой вальвы (в проекции снизу) лопастевидный, широкий, продолговатый, дистальнее середины его нижний край с большим клювовидным отростком, перед зубчатой по верхнему краю вершинной частью с уступом. Саккулус правой вальвы лопастевидный с пальцевидной ветвью, направленной косо назад. Базальный отросток правой вальвы большой, плоский, ланцетовидной формы, покрыт щетинками. Кукуллус левой вальвы лопастевидный, дистально треугольно

расширенный, с крупным зубцевидным отростком по нижнему краю. Саккулус левой вальвы лопастевидный с большой округлой ветвью. Базальный отросток левой вальвы маленький, ланцетовидной формы, покрыт щетинками. Базальные отростки саккулусов пластинчатые, вытянутые вдоль ветвей винкулума, сросшиеся между собой медиально под эдеагусом. Эдеагус конусовидный, слабо изогнутый дугообразно, с оттянутой шиловидной вершинной частью. Саккус оттянутый и заостренный, изогнут вверх и назад; ветви винкулума длинные и узкие.

Сравнительные замечания. По форме лопастевидных ветвей саккулусов и оттянутого к вершине эдеагуса в гениталиях самцов новый вид сближается с *Ph. decolorata*, но хорошо отличается формой кукуллусов, имеющих крупный зубцевидный отросток перед широко конусовидной вершинной частью.

Распространение. Малайзия, штат Сабах.

Этимология. Название вида образовано от латинского слова *strigosa* (сухощавый, сухой) по форме нетипично узких крыльев для видов этого рода.

Литература

- Омелько, М. М., Омелько, Н. В. (2018) Новые для науки виды выемчатокрылых молей (Lepidoptera, Gelechiidae) из рода *Photodotis* Meyr. в фауне Лаоса. *Зоологический журнал*, т. 97, № 1, с. 17–22. <https://doi.org/10.7868/S0044513418010026>
- Омелько, М. М., Омелько, Н. В. (2020) Четыре новых вида выемчатокрылых молей из рода *Photodotis* Meyrick 1911 (Lepidoptera, Gelechiidae) с острова Борнео. *Зоологический журнал*, т. 99, № 4, с. 422–429. <https://doi.org/10.31857/S0044513420020130>

References

- Omelko, M. M., Omelko, N. V. (2018) Novye dlya nauki vidy vyemchatokrylykh molej (Lepidoptera, Gelechiidae) iz roda *Photodotis* Meyr. v faune Laosa [New species of the genus *Photodotis* Meyr. (Lepidoptera, Gelechiidae) in the fauna of Laos]. *Zoologicheskii zhurnal*, vol. 97, no. 1, pp. 17–22. <https://doi.org/10.7868/S0044513418010026> (In Russian)
- Omelko, M. M., Omelko, N. V. (2020) Chetyre novykh vida vyemchatokrylykh molej iz roda *Photodotis* Meyrick 1911 (Lepidoptera, Gelechiidae) s ostrova Borneo [Four new species of Gelechiid moths of the genus *Photodotis* Meyrick 1911 (Lepidoptera, Gelechiidae) from Borneo]. *Zoologicheskii zhurnal*, vol. 99, no. 4, pp. 422–429. <https://doi.org/10.31857/S0044513420020130> (In Russian)

Для цитирования: Омелько, М. М., Омелько, Н. В. (2021) Новые данные по фауне выемчатокрылых молей рода *Photodotis* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) с острова Борнео с описанием нового рода. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 460–466. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-460-466>

Получена 1 февраля 2021; прошла рецензирование 5 октября 2021; принята 10 октября 2021.

For citation: Omelko, M. M., Omelko, N. V. (2021) New data on the fauna of gelechiid moths of the genus *Photodotis* Meyrick (Lepidoptera, Gelechiidae) from Borneo and the description of a new genus. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 460–466. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-460-466>

Received 1 February 2021; reviewed 5 October 2021; accepted 10 October 2021.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-467-470>
<http://zoobank.org/References/C784943C-E11C-4087-92BC-B87B202C656C>

UDC 595.426

Description of a new water mite species of the genus *Limnesia* Koch, 1836 (Acari, Hydrachnidae: Limnesiidae) from Mongolia

P. V. Tuzovskij

Papanin Institute for Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences, Yaroslavl Region, 152742, Borok, Russia

Author

Petr V. Tuzovskij
 E-mail: tpv@ibiw.ru
 SPIN: 4101-5460
 Scopus Author ID: 57190753429
 ResearcherID: C-3184-2017
 ORCID: 0000-0001-5002-2679

Abstract. An illustrated description of male of a new species *Limnesia mongolica* sp. nov. from Dergun reservoir of Mongolia is given. The genital field with three pairs of small acetabula, distance between ac.1 and ac.2 two to three times larger than length of any acetabulum, distance between ac.2 and ac.3 equal or larger than length of any acetabulum; P-4 distally strongly curved, with two simple ventral setae near middle of segment.

Copyright: © The Author (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: Hydrachnidia, Limnesiidae, *Limnesia*, water mites, morphology, male.

Описание нового вида водяного клеща рода *Limnesia* Koch, 1836 (Acari, Hydrachnidae: Limnesiidae) из Монголии

П. В. Тузовский

Институт биологии внутренних вод РАН им. И. Д. Папанина, Некоузский район, Ярославская область, 152742, пос. Борок, Россия

Сведения об авторе

Тузовский Петр Васильевич
 E-mail: tpv@ibiw.ru
 SPIN-код: 4101-5460
 Scopus Author ID: 57190753429
 ResearcherID: C-3184-2017
 ORCID: 0000-0001-5002-2679

Аннотация. Иллюстрированное описание самца нового вида водяного клеща *Limnesia mongolica* sp. nov. из Дергунского водохранилища Монголии. Генитальное поле с 3 парами маленьких присосок: расстояние между ac.1 и ac.2 в 2–3 раза больше чем длина любой присоски, расстояние между ac.2 и ac.3 равно или больше длины любой присоски; P-4 дистально сильно изогнута, с двумя простыми вентральными щетинками около середины сегмента.

Права: © Автор (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: Hydrachnidia, Limnesiidae, *Limnesia*, водяные клещи, морфология, самец.

Introduction

This paper describes the male of a new water mite species, *Limnesia mongolica*. The material was found in hydrobiological samples collected by A. Prokin in the reservoirs in West Mongolia. The water mites were fixed using 75% ethanol. All specimens were dissected, slide mounted in Hoyer's medium.

Idiosomal setae are named according to Tuzovskij (1987). Furthermore, the following abbreviations are used: ac.1–ac.3 = genital acetabula; H = height, L = length, n = number of specimens measured; P-1–5 = pedipalp segments (trochanter, femur, genu, tibia and tarsus); I-Leg-1–6 = first leg, segments 1–6 (trochanter, basifemur, telofemur, genu, tibia and tarsus) i.e. I-Leg-1 = trochanter of first leg; W = width. All measurements are given in micrometers (μm); length of appendage segments is given as dorsal length. The type material is deposited in the collection of the Papanin Institute for Biology of Inland Waters (Borok, Russia).

Systematics

Family Limnesiidae Thor, 1900

Genus *Limnesia* Koch, 1836

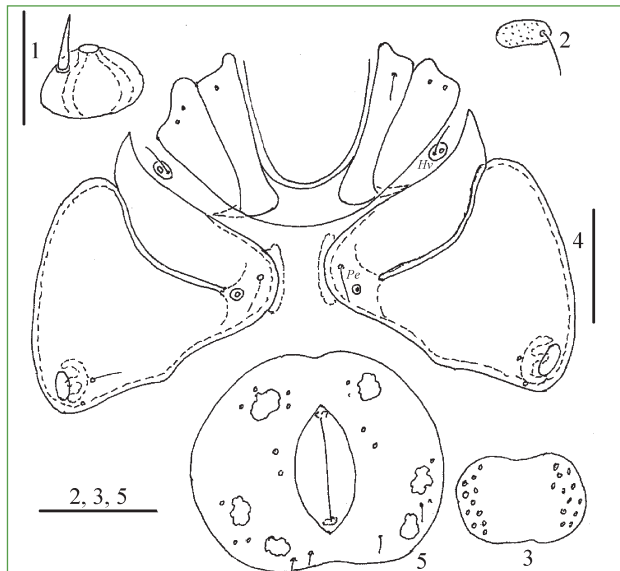
Limnesia (Limnesia) mongolica sp. nov.

(Figs. 1–8)

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/5587A84A-3A91-4E18-8A47-90120565E231>

Type material. Holotype: male, slide 9946, Asia, West Mongolia, Durgun reservoir near a dam which has been constructed on Chonokharaikh River, depth 3.5 m, 21 August 2018, leg. A. Prokin. Paratype: one male, same locality and data as holotype.

Diagnosis. Seta *Fch* distinctly shorter than diameter of sclerite on which located; dorsum with two small transverse anterior sclerites bearing trichobothria *Oi* and comparatively large transverse unpaired posterior plate; genital field with three pairs of small acetabula, distance between ac.1 and ac.2 two to three times larger than any acetabulum, distance between ac.2 and ac.3 larger than diameter of any acetabulum; P-4 with two simple ventral setae near middle of segment; IV-Leg-6 with four to five ventral setae.



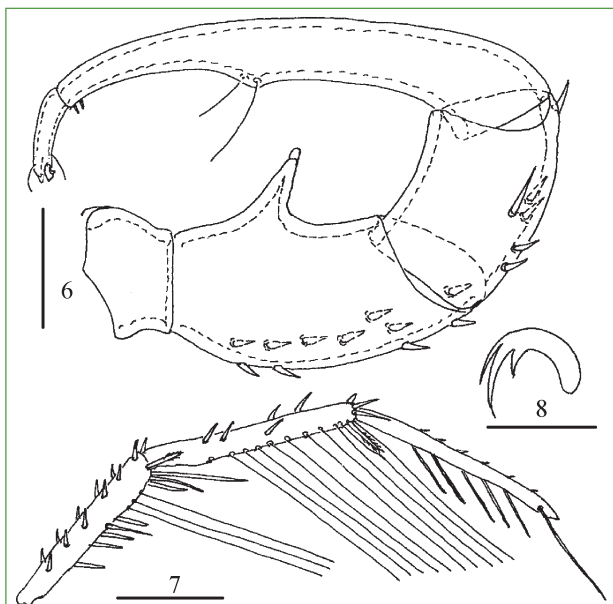
Figs. 1–5. *Limnesia mongolica* sp. n., male: 1 — seta *Fch*; 2 — left anterior dorsal platelet; 3 — posterior dorsal plate; 4 — coxal plates I–IV; 5 — genital field. Scale bars: 1 = 50 μm ; 2, 3, 5 = 100 μm , 4 = 200 μm

Рис. 1–5. *Limnesia mongolica* sp. n., самец: 1 — щетинка *Fch*; 2 — левая передняя дорсальная пластиночка, 3 — задняя дорсальная пластинка; 4 — коксальные пластинки I–IV; 5 — генитальное поле. Шкалы: 1 = 50 μm ; 2, 3, 5 = 100 μm , 4 = 200 μm

Description. Male. Integument soft and smooth. The number and position of idiosomal setae typical for the genus *Limnesia* (Tuzovskij 1990). Seta *Fch* (Fig. 1) thick, pointed and distinctly shorter than diameter of sclerite on which located. Dorsum with two small transverse anterior sclerites bearing trichobothria *Oi* (Fig. 2) and comparatively large transverse posterior plate (Fig. 3). Anterior coxal groups longer than wide, widely separated but connected by broad slightly sclerotized bridge, each with short posteromedial apodeme (Fig. 4). Posterior coxal groups wider than long, suture line between coxal plates III and IV incompletely obliterated medially. Setae and glandularia *Pe* separated and placed in medial portion of posterior coxal groups, glandularia *Pe* located close to medial end of suture line between coxal plates III and IV, seta *Pe* situated a little anteromedially to glandularia *Pe* on each side. Glandularium *Hv* free and located laterally between anterior and posterior coxal group on each side. Coxal plate IV triangular with a small broad-based extension near middle of medial margin.

Genital plate (Fig. 5) a little wider than long (L/W ratio 0.88–0.92), with 10–11 pairs short, thin setae and three pairs of small acetabula, distance between ac.1 and ac.2 two to three times larger than distance between ac.2 and ac.3. Posterior margin of genital plate slightly concave. Gonopore oval, about $\frac{1}{2}$ genital plate length with pointed anterior and posterior ends.

Pedipalp slender (Fig. 6): P-1 short and without setae; P-2 large (L/H ratio 2.85–3.1), ventrally with a long projection inserted in the middle of segment and bearing short peg-like seta which is much shorter than the projection, dorsally with 9–11 short, thick subequal setae; P-3 relatively short (L/H ratio 1.55–1.60), with concave ventral margin, dorsally with six to seven short proximal setae and single dorsodistal one; P-4 very slender (L/H ratio 5.0–5.45), in the distal part strongly curved, longer than P-2 (length ratio P-4/P-2 1.45–1.50), maximum height in proximal quarter, with small ventral extension near middle of segment and bearing only two thin simple setae, proximal much longer than distal one; P-5 comparatively short, thin with slightly concave ventral margin.



Figs. 6–8. *Limnesia mongolica* sp. n., male: 6 — pedipalp; 7 — IV-Leg-4-6; 8 — leg claw. Scale bars: 6 = 100 μ m; 7 = 200 μ m, 8 = 50 μ m

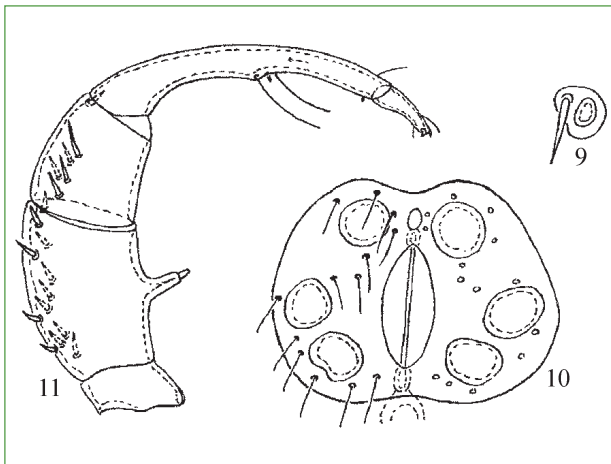
Рис. 6–8. *Limnesia mongolica* sp. n., самец: 6 — педипальпа, 7 — нога IV-4-6, 8 — коготок ног. Шкалы: 6 = 100 μ m; 7 = 200 μ m, 8 = 50 μ m

Posterior two pairs of legs with swimming setae. III-Leg-5 with six to seven, IV-Leg-4 with two to three, IV-Leg-5 with six to nine long swimming setae, IV-Leg-6 with four to five relatively short ventral setae, terminal seta much longer than the ventral ones (Fig. 7). Leg claws (Fig. 8) with three unequal, pointed clawlets, central clawlet longest, dorsal clawlet a little thinner and longer than ventral one. Claw lamella slightly developed with concave ventral margin.

Measurements (n = 2). Idiosoma L 1250–1400; seta Fch L 25–30; anterior dorsal platelets L 30–35, W 48–60; posterior dorsal plate L 60–75, W 85–100; coxal plates III-IV L 410, W 480; genital plate L 200–210, W 210–225, genital acetabula (ac.1–ac.3) L: 30–37, 30–35, 30–37; cheliceral segments: base L 350–400, chela L 145–150; pedipalp segments (P-1–5) L/H: 60–65/87–100, 275–285/130–135, 175–187/112–120, 410–425/75–85, 70–75/25–27; legs segments L: I-Leg-1–6: 100–105, 150–175, 185–190, 200–210, 260–285, 225–235; II-Leg-1–6: 100–110, 200–210, 200–210, 300–310, 335–350, 210–285; III-Leg-1–6: 125–135, 175–210, 185–200, 285–290, 350–365, 285–310; IV-Leg-1–6: 200–210, 200–225, 250–255, 360–375, 410–425, 450–455; IV-Leg-6 terminal seta L 150–175.

Female. Unknown.

Differential diagnosis. The present species is similar to *L. curvipalpis* Tuzovskij, 1997 in the structure of pedipalps. Differences between the two species are found in the following characters (character states of *L. curvipalpis* given in parentheses, data from Tuzovskij 1997): **male:** seta Fch (Fig. 1) distinctly shorter than length of sclerite on which it located (seta Fch longer than diameter of sclerite on which it located, Fig. 9); genital acetabula small, distance between ac.1 and ac.2 two to three times larger than length of any acetabulum, distance between ac.2 and ac.3 equal or larger than diameter of any acetabulum, Fig. 5 (genital acetabula comparatively large, distance between ac.1 and ac.2 1.0–1.5 times larger than length of any acetabulum, distance between ac.2 and ac.3 much lesser than length of any acetabulum, Fig. 10); P-4 only with two simple ventral



Figs. 9–11. *Limnesia curvipalpis* Tuzovskij 1997, male: 9 — seta *Fch*; 10 — genital field; 11 — pedipalp (after Tuzovskij 1997)

Рис. 9–11. *Limnesia curvipalpis* Тузовский 1997, самец: 9 — щетинка *Fch*; 10 — генитальное поле; 11 — педипальпа (по Тузовский 1997)

setae near middle of segment, Fig. 6 (P-4 with two simple ventral setae and one solenidion near middle of segment, Fig. 11); IV-Leg-6 with four to five ventral setae, Fig. 7 (IV-Leg-6 with six to eight ventral setae).

Etymology. The species is named after the name of the country (Mongolia) where it was collected.

Habitat. Running and standing waters.

Distribution. Asia (West Mongolia).

Acknowledgements

This research was performed in the framework of the state assignment of FASO Russia (theme No. 0122-2014-0007). The authors express sincere gratitude to Dr A. Prokin for the material supplied and anonymous referees for reviewing the manuscript.

References

- Tuzovskij, P. V. (1987) *Morfologiya i postembrional'noe razvitiie vodyanykh kleshchej* [Morphology and postembryonic development of water mites]. Moscow: Nauka Publ., 172 p. (In Russian)
- Tuzovskij, P. V. (1990) *Opredelitel' dejtonimf vodyanykh kleshchej* [Key to water mites deutonymphs]. Moscow: Nauka Publ., 238 p. (In Russian)
- Tuzovskij, P. V. (1997) *Vodyanye kleshchi roda Limnesia (Acariformes, Limnesiidae) fauny Rossii* [Water mites of the genus *Limnesia* (Acariformes, Limnesiidae) in the fauna of Russia]. Tolyatti: Institute of Ecology of the Volga basin of Russian Academy of Sciences Publ., 89 p. (In Russian)

For citation: Tuzovskij, P. V. (2021) Description of a new water mite species of the genus *Limnesia* Koch, 1836 (Acari, Hydrachnidae: Limnesiidae) from Mongolia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 467–470. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-467-470>

Received 15 May 2021; reviewed 1 July 2021; accepted 28 October 2021.

Для цитирования: Тузовский, П. В. (2021) Описание нового вида водяного клеща рода *Limnesia* Koch, 1836 (Acari, Hydrachnidae: Limnesiidae) из Монголии. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 467–470. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-467-470>

Получена 15 мая 2021; прошла рецензирование 1 июля 2021; принята 28 октября 2021.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-471-479><http://zoobank.org/References/D1E5BD37-F3E6-4DC3-A1D0-579745D8F8E3>

UDC 595.754

Morphometric characteristics of juvenile growth in *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) from the South of the Russian Far East

T. O. Markova^{1✉}, E. V. Kanyukova², M. V. Maslov¹

¹Federal Scientific Center of East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, 159 100-letiya Vladivostoka Avenue, 690022, Vladivostok, Russia

²Far Eastern Federal University, Zoological Museum, 37 Okeansky Avenue, 690091, Vladivostok, Russia

Authors

Tatyana O. Markova

E-mail: martania@mail.ru

SPIN: 7826-9502

Scopus Author ID: 57193241902

ResearcherID: N-6757-2016

ORCID: 0000-0001-5397-4253

Elena V. Kanyukova

E-mail: evkany@mail.ru

SPIN: 7507-8598

ORCID: 0000-0002-9375-2679

Mikhail V. Maslov

E-mail: nippon_mvmm@mail.ru

SPIN: 2706-2420

Scopus Author ID: 55620309700

ResearcherID: O-1072-2015

ORCID: 0000-0003-4193-7425

Abstract. The paper provides original data on the duration of each instar period, growth dynamics, and morphometric characteristics of the preimaginal development up to the adult stage in *Molipteryx fuliginosa* (Uhler, 1860). The data were obtained by observations under natural and close-to-natural conditions in the South of the Russian Far East. Nymphal instars in *M. fuliginosa* have the following duration (days): 5–7 ($m = 6.0 \pm 0.87$) (instar I); 13–16 ($m = 14.5 \pm 1.19$) (II); 7–8 ($m = 7.5 \pm 0.54$) (III); 11–23 ($m = 16.6 \pm 3.93$) (IV); and 19–38 ($m = 27.9 \pm 5.96$) (V). With each molt, nymphs grow in size. The increases in body length and width are quite proportional at all the stages and account for 1.2–1.5 times. In instar II nymph, before the emergence of wing buds, these values are slightly higher: 1.5-fold and 1.4-fold in length and width respectively. The same is observed in instar V during the formation of sex differences: the body length increases 1.3-fold in ♂ and 1.5-fold in ♀. In the longest stage of development, the width of ♂ increases 1.2-fold, while the width of ♀ increases 1.4-fold. In middle-instar (III) nymph, the body growth rate is lower than in instar II. This period is marked by the development of the externally visible distinguishing traits of instar III nymphs — the tips of wing pads and the elytral buds. In older nymphs (stages IV and V), the duration of development extends again. The development of wing pads continues, and the sex differences are formed. The ratio of the body lengths of the nymphs relative to the adult body length (A, assumed to be 1) is as follows: I: II: III: IV: V: A = 0.2: 0.3: 0.4: 0.6: 0.8: 1. A comparative analysis of developmental patterns in the leaf-footed bug *Molipteryx fuliginosa* (Uhler, 1860) and the Far Eastern subspecies of the dock bug *Coreus marginatus orientalis* (Kiritschenko) (Heteroptera, Coreidae) in the South of Primorsky Territory has shown that the transition from nymph to imago lasts 40–45 days in *C. m. orientalis* and 55–83 days in *M. fuliginosa*. The average duration of instar I stage of the two species is similar. However, *M. fuliginosa* nymphs develop more slowly from instar II to V than *C. m. orientalis* nymphs by 4, 3, 11, and 13 days, respectively.

Copyright: © The Authors (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: Heteroptera, Coreidae, *Molipteryx fuliginosa*, immature stages, juvenile dynamics, larvae, imago, Russian Far East.

Морфометрические показатели ювенильной динамики *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) на юге Дальнего Востока России

Т. О. Маркова¹✉, Е. В. Канюкова², М. В. Маслов¹

¹ Федеральным научным центром биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток Россия

² Дальневосточный федеральный университет, Зоологический музей, Океанский пр., д. 37, 690091, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Маркова Татьяна Олеговна

E-mail: martania@mail.ru

SPIN-код: 7826-9502

Scopus Author ID: 57193241902

ResearcherID: N-6757-2016

ORCID: 0000-0001-5397-4253

Канюкова Елена Владимировна

E-mail: evkany@mail.ru

SPIN-код: 7507-8598

ORCID: 0000-0002-9375-2679

Маслов Михаил Вениаминович

E-mail: nippon_mvnm@mail.ru

SPIN-код: 2706-2420

Scopus Author ID: 55620309700

ResearcherID: O-1072-2015

ORCID: 0000-0003-4193-7425

Аннотация. Приводятся оригинальные данные продолжительности развития каждого личиночного возраста, динамики роста и морфометрических показателей преимагинальных фаз до имаго *Molipteryx fuliginosa* (Uhler 1860), полученные на основе наблюдений в естественных и приближенных к естественным условиям на юге Дальнего Востока России. Продолжительность времени развития личинок *M. fuliginosa* (дни) составляет соответственно: 5–7 ($m = 6,0 \pm 0,87$) (возраст I); 13–16 ($m = 14,5 \pm 1,19$) (II); 7–8 ($m = 7,5 \pm 0,54$) (III); 11–23 ($m = 16,6 \pm 3,93$) (IV); 19–38 ($m = 27,9 \pm 5,96$) (V). С каждой линькой личинки увеличиваются в размерах. Интенсивность роста тела в длину и ширину на всех стадиях происходит довольно пропорционально, в 1,2–1,5 раза. У личинки II возраста перед появлением зачатков крыльев эти значения несколько выше: длина увеличивается в 1,5 раза, ширина в 1,4 раза. То же наблюдается в V возрастной стадии, при формировании половых различий: длина тела ♂ растёт в 1,3 раза, у ♀ в 1,5 раза. Ширина ♂ увеличивается в 1,2 раза, а у ♀ в 1,4 раза, при самом продолжительном сроке развития. У личинки среднего возраста (III) интенсивность роста тела ниже, чем у личинки II возраста, в этот период формируются внешне видимые отличительные признаки личинок III возраста — вершины крыловых чехликов и зачатки надкрылий. У личинок старших стадий (IV и V) продолжительность развития также увеличивается, продолжается развитие крыловых чехликов и формируются половые различия. Отношение длины тела нимфы к длине тела взрослой особи (A, принятое равным 1) следующее: I: II: III: IV: V: A = 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1. Сравнительный анализ особенностей развития в условиях юга Приморского края *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) и дальневосточного подвида щавелевого клопа — *Coreus marginatus orientalis* (Kiritshenko) (Heteroptera, Coreidae) показал, что развитие личинок *C. m. orientalis* до имаго укладывается в 40–45 дней, *M. fuliginosa* — в 55–83 дня. При этом средние показатели продолжительности развития I стадии сравниваемых видов совпадают. Личинки от второй до пятой стадии *M. fuliginosa* развиваются медленнее, чем *C. m. orientalis* — на 4, 3, 11 и 13 дней соответственно.

Ключевые слова: Heteroptera, Coreidae, *Molipteryx fuliginosa*, преимагинальные стадии, ювенильная динамика, личинки, имаго, Дальний Восток России.

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Introduction

Leaf-footed bugs (Coreidae) are phytophages, of which some are known as significant agricultural pests (Puchkov 1972, etc.). *Molipteryx fuliginosa* (Uhler 1860) is one of the four species of the genus *Molipteryx* (Kiritshenko, 1916) from the family Coreidae distributed in the southeastern Palearctic and

the Oriental region (Aukema, Rieger 2006; Aukema et al. 2013). It is relatively new to the fauna of Russia, being the only representative of its genus recorded from here. To date, data on the distribution of *M. fuliginosa* in the Russian Far East have been summarized, its biotopic distribution has been described, and preliminary information on feeding in the South of Primorsky Territory has been

provided (Kerzhner, Kanyukova 1998; Kanyukova, Vinokurov 2009; Vinokurov et al. 2010; Kanyukova 2012; Kanyukova, Ostapenko 2013; Markova, Maslov, Repsh, Ogorodnikov 2016; Markova, Maslov, Repsh 2016; Aistova et al. 2019; Markova et al. 2019; Markova, Maslov 2020).

The developmental cycle of *M. fuliginosa* was studied for one season under laboratory conditions in South Korea (Park 1996). This squash bug was found to have one generation per year, from early May to late September, and an overwinter period in the imago stage. However, there is a lack of information in the literature about the morphometric characteristics of its preimaginal stages and the dynamics of body size growth during development. No studies on morphometry of other species of this genus commonly distributed in the eastern Palearctic have been carried out before.

We have studied the morphology of pre-imaginal stages, published the descriptions of eggs and five nymphal instars, described the reproductive behavior of imago, the female behavior and oviposition stages of *M. fuliginosa* in Primorsky Territory (Markova, Kanyukova et al. 2017; Markova, Maslov et al. 2017).

The goal of the present study is to assess the duration of each nymphal instar and variations in proportions and rates of body growth in length and width during the preimaginal stages in *M. fuliginosa* under natural conditions in the South of the Russian Far East.

Material and methods

The material for the work was the authors' own collections made in the Ussuriysky Urban Settlement and Chuguyevsky District, Primorsky Territory, from April to October in 2015–2020. Simultaneous observations were conducted in natural habitats; in parallel, some of the bugs were kept in stationary and portable cages under the conditions close to natural (Markova, Kanyukova et al. 2017; Markova, Maslov et al. 2017; Markova et al. 2018) (Fig. 1). The studies started with the emergence of overwintered imagoes in spring

and the onset of oviposition, after which the imagoes were removed. The eggs were left in the stationary cages until instar I nymphs hatched and the subsequent stages were observed until molting to imago.

Imagoes were also reared from instar III–IV nymphs collected in the wild. We examined more than 50 specimens to assess the duration of each instar development.

We measured the growth dynamics in instar I–V nymphs by their sequential measurements with an interval of 1–4 days. To do this, live nymphs were placed on a sheet of 1 mm grid paper, oriented along the grid lines, and photographed. The images were processed in the FastStone Image Viewer. The following size parameters were measured: the length and width of the body and the head capsule with eyes. The measurement date and the timing of development of each nymphal instar were recorded. To provide higher accuracy of data, specimens that had been euthanized shortly before and had not yet lost their shape and color were measured simultaneously. The body length was measured in a natural position, without compression along the body midline, from clypeus to the abdomen tip. The body width was measured at the level of abdomen, in its widest part. Some specimens were fixed in 75% alcohol for further study, but most of the hatched nymphs were placed in cages where they continued their development. The number of measured specimens for each stage was more than 20; deformed specimens were not considered. In total, we measured more than 50 imagoes, both reared and collected in the wild.

The body length of nymphs of any species may somewhat vary within the same stage, depending on body condition and proximity to molting to the next stage (Puchkov, Puchkova 1956). The body width also varies greatly. To obtain more accurate data, we made three measurements of each specimen during their development and calculated mean values. The following abbreviations are used in the report: ($m \pm$) mean value and mean squared deviation; (n) number of measured specimens; (I–V) instar I–V nymphs; ♂ male; ♀ female.

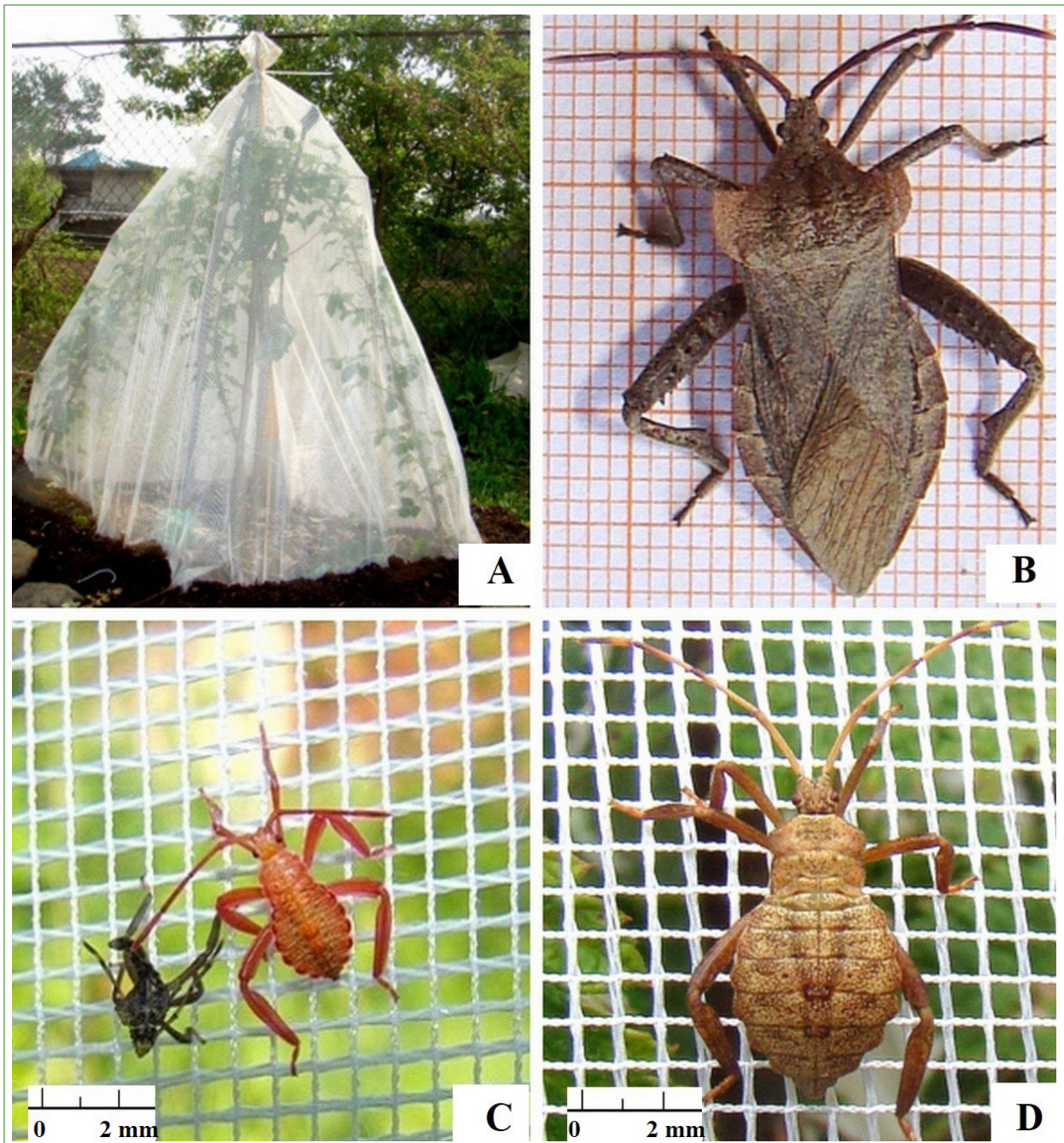


Fig. 1. A — a mesh netting covering a raspberry bush (*Rubus idaeus* L.) with nymphs of the squash bug *Molipteryx fuliginosa*; B — imago of *M. fuliginosa*; C — nymphal molt in *M. fuliginosa*: instar II nymph emerging from the exuvia; D — *M. fuliginosa* instar III nymph (photos by M. V. Maslov)

Рис. 1. A — садок, покрывающий целые кусты малины (*Rubus idaeus* L.) с личинками клопа *Molipteryx fuliginosa*; B — имаго *M. fuliginosa*; C — линька личинки *M. fuliginosa*: высвобождение личинки II возраста от экзувия; D — личинка *M. fuliginosa* III возраста (фото М. В. Маслов)

The growth dynamics of instar I–V nymphs is shown in Fig. 2. Morphometric parameters of *M. fuliginosa* nymphs and imagoes are provided in Table 1.

Results and discussion

After hatching from eggs, *M. fuliginosa* passes through five nymphal instars in their

development, with their total duration coinciding in time with the summer months (Markova, Kanyukova 2017). The development of instar I nymph in cage lasts from 5 to 7 days, with an average of 6 days ($n = 50$). In this period of time, the nymph body length and width increase on average 1.2-fold. The growth rate of instar I nymph in length is

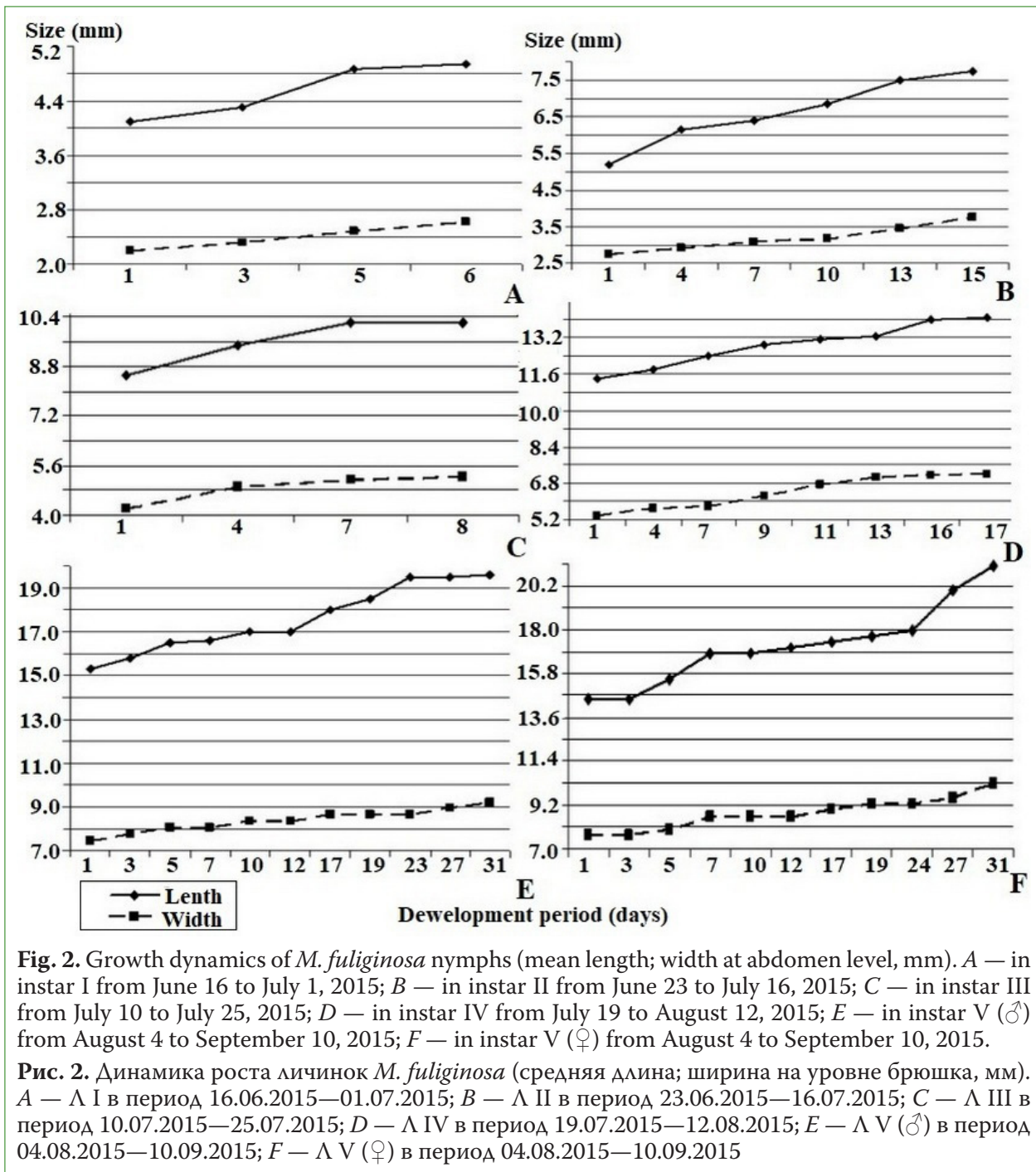


Fig. 2. Growth dynamics of *M. fuliginosa* nymphs (mean length; width at abdomen level, mm). A — in instar I from June 16 to July 1, 2015; B — in instar II from June 23 to July 16, 2015; C — in instar III from July 10 to July 25, 2015; D — in instar IV from July 19 to August 12, 2015; E — in instar V (♂) from August 4 to September 10, 2015; F — in instar V (♀) from August 4 to September 10, 2015.

Рис. 2. Динамика роста личинок *M. fuliginosa* (средняя длина; ширина на уровне брюшка, мм). А — Л I в период 16.06.2015—01.07.2015; В — Л II в период 23.06.2015—16.07.2015; С — Л III в период 10.07.2015—25.07.2015; D — Л IV в период 19.07.2015—12.08.2015; E — Л V (♂) в период 04.08.2015—10.09.2015; F — Л V (♀) в период 04.08.2015—10.09.2015

most pronounced from day 3 to 5; the abdomen width increases more evenly throughout this period (Fig. 2A). The head length and width are equal at this stage (Table 1).

During the molt and transition from instar I to II, the body length increases by 0.3 ± 0.05 mm and the abdomen width by 0.1 ± 0.05 mm ($n = 20$) (Figs. 2A–B). The development in instar II lasts from 13 to 16 days, with an average of 14.5 days ($n = 50$). In this time interval, the body length increases 1.5-fold, with the growth rate being more uniform

throughout this period (Fig. 2B). The abdomen width increases 1.4-fold; in the first 10 days, the growth rate is lower than in the following days. The head length to width ratio at this stage is 1:1.3 (Table 1).

In nymph molting from instar II to III, the body length increases by 0.8 ± 0.05 mm, the abdomen width by 0.4 ± 0.07 mm ($n = 20$) (Figs. 2B–C). The development in instar III lasts from 7 to 8 days, with an average of 7.5 days ($n = 50$). The body length and width grow almost synchronously. The body length in-

Table 1

Morphometric characteristics of nymphs and imago of *Molipteryx fuliginosa*

Таблица 1

Морфометрические показатели личинок и имаго *Molipteryx fuliginosa*

Instar	Size, mm			
	Body		Head	
	Length	Width	Length	Width
I (n = 50)	4.0–5.1 m = 4.5 ± 0.44	2.0–2.7 m = 2.4 ± 0.24	1.0–1.1 m = 1.0 ± 0.05	1.0–1.1 m = 1.0 ± 0.04
II (n = 50)	5.0–7.9 m = 6.5 ± 1.31	2.6–3.8 m = 3.3 ± 0.52	1.0–1.2 m = 1.0 ± 0.07	1.2–1.4 m = 1.3 ± 0.06
III (n = 50)	8.3–10.3 m = 9.4 ± 0.89	4.0–5.3 m = 4.7 ± 0.54	1.4–1.6 m = 1.5 ± 0.07	1.4–1.6 m = 1.5 ± 0.07
IV (n = 50)	11.3–14.2 m = 12.7 ± 1.37	5.2–7.3 m = 6.3 ± 0.93	1.5–1.6 m = 1.5 ± 0.05	1.9–2.1 m = 2.0 ± 0.08
V ♂ (n = 25)	♂ 15.2–21.0 m = 17.4 ± 2.23	♂ 7.4–9.5 m = 8.3 ± 0.91	♂ 1.9–2.1 m = 2.0 ± 0.06	♂ 2.1–2.4 m = 2.3 ± 0.09
♀ (n = 25)	♀ 14.4–22.0 m = 17.9 ± 3.5	♀ 7.5–11.0 m = 8.9 ± 1.4	♀ 1.8–1.9 m = 1.8 ± 0.05	♀ 2.4–2.5 m = 2.5 ± 0.05
Imago ♂ (n = 25)	♂ 20.0–25.0 m = 21.6 ± 1.19	♂ 9.1–11.0 m = 9.5 ± 0.55	♂ 2.0–2.1 m = 2.1 ± 0.05	♂ 2.7–2.9 m = 2.8 ± 0.09
♀ (n = 25)	♀ 23.0–25.0 m = 23.6 ± 0.76	♀ 11.0–13.0 m = 11.8 ± 0.69	♀ 1.8–1.9 m = 1.9 ± 0.05	♀ 2.6–2.8 m = 2.7 ± 0.07

creases 1.2-fold; the growth rate is high within the first 7 days, and subsequently stabilizes (Fig. 2C). The abdomen width increases 1.3-fold; the rate of width increase is high within the first 7 days. The head length and width at this stage are again equal (Table 1). Instar III nymph acquires a trait that distinguishes it from the two younger stages: the distinct elytral buds appear on the sides of the posterior edge of mesonotum.

In nymph molting from instar III to IV, the body length increases by 0.2 ± 0.05 mm (n = 20) (Figs. 2C–D). The development in instar IV lasts from 11 to 23 days, with an average of 16.6 days (n = 50). The increases in length and width show high rates throughout this period and occur almost synchronously (Fig. 2D). The body length increases 1.2-fold; the abdomen width, 1.3-fold. The head length to width ratio at this stage is 1.5:2 (Table 1). The tips of the elytral buds in instar IV extend beyond the middle of tergite II and cover most of the wing pads.

In nymph molting from instar IV to V, sexual dimorphism becomes pronounced. In males, the body length increases by 1.2 ± 0.05 mm; the abdomen width, by 0.3 ± 0.04 mm (Figs. 2D–E). In females, the body length increases by 0.5 ± 0.05 mm; the abdomen width, by 0.4 ± 0.04 mm (n = 20) (Figs. 2D, F). The development in instar V is the longest, lasting from 19 to 38, on average 27.9 days (n = 50). The increases in body length and width are almost synchronous. In males, the body length increases 1.3-fold, with the growth rate being highest from day 1 to 5 and from day 12 to 24. The abdomen width in males increases 1.2-fold, with the growth rate being relatively uniform throughout this period (Fig. 2E). Females grow more intensively; their body length increases 1.5-fold; the growth rate is higher from day 3 to 7 and from day 24 to 31 (Fig. 2F). The increase in the abdomen width of females is also more intensive, 1.4-fold, and becomes more pronounced from day 3 to 7 and from day 24 to 31. The head length to

width ratio in instar V is 2:2.3; the head width grows faster than length by the end of development (Table 1). The elytral buds in instar V completely cover the wing pads, their tips extending beyond the middle of tergite III.

In male nymphs molting from instar V to imago, the body length increases by 1.8 ± 0.49 mm; the abdomen width, by 0.3 ± 0.19 mm ($n=20$). In females, the body length increases by 2.0 ± 0.62 mm; the abdomen width, by 1.1 ± 0.2 mm ($n = 20$).

Thus, the body length of the imagoes reared in cages was 21.4 ± 0.93 mm (σ) ($n = 20$) and 23.3 ± 0.44 mm (ρ) ($n = 20$). In the imagoes collected in the wild, the body length was greater in some cases and reached 25 mm ($\sigma\rho$) (Table 1). The body width of the imagoes grown in cages was 9.5 ± 0.26 mm (σ) ($n = 20$) and 11.4 ± 0.49 mm (ρ) ($n = 20$). In the imagoes collected in the wild, the body width was also greater and reached 11.0 mm (σ) and 13.0 mm (ρ) (Table 1).

In general, the ratio of the body lengths of the nymphs relative to the adult body length (A, assumed to be 1) is as follows: I: II: III: IV: V: A = 0.2: 0.3: 0.4: 0.6: 0.8: 1 ($n = 300$). This data agrees with Putshkov's conclusions about the nymph to imago body length ratios in bugs of the family Lygaeidae (Putshkov 1958).

The head length and width of nymph are the most conservative parameters (Putshkov, Putshkova 1956). After shedding nymphal skin at any instar stage, nymph has a head of constant size which does not vary during the subsequent development throughout this stage. Our data has shown that the head length and width are equal in early-instar nymphs of *M. fuliginosa*, whereas in the older stages the head width increases faster than its length by the end of the stage development.

With each molt, nymphs grow in size. The increase in body length and width at all stages is quite proportional, 1.2–1.5-fold. In instar II, before the emergence of wing buds, these values are slightly higher: the length increases 1.5-fold and the width 1.4-fold. The duration period of instar II is also extended. The same is observed in instar V nymphs as sex differences are formed: the body length increases

1.3-fold in σ and 1.5-fold in ρ . The width increases 1.2-fold in σ and 1.4-fold in ρ during the longest development period.

In middle-instar (III) nymphs, the body growth rate is lower than in instar II. This period is marked by the development of the externally visible distinguishing traits of instar III nymphs—the tips of wing pads and the elytral buds. In older instars (IV and V), the development period is also extended, the wing pads continue growing, and sex differences are formed.

It has been found that the imago's body length varies from 23 to 23 mm (σ) and from 23 to 24 mm (ρ). The body length of the large imagoes collected in the wild, in some cases, reached 25 mm ($\sigma\rho$). The width at the abdomen level varies from 9.1 to 10.0 mm (σ) and from 11.0 to 12.0 mm (ρ). The maximum body width of large imagoes collected in the wild, in rare cases, reached 11.0 mm (σ) and 13.0 mm (in $\sigma\rho$).

The duration of development of *M. fuliginosa* nymphs increases by a certain number of days with each stage: 5–7 ($m = 6.0 \pm 0.87$) (I); 13–16 ($m = 14.5 \pm 1.19$) (II); 7–8 ($m = 7.5 \pm 0.54$) (III); 11–23 ($m = 16.6 \pm 3.93$) (IV); 19–38 ($m = 27.9 \pm 5.96$) (V).

Earlier, we presented the developmental patterns of the Far Eastern subspecies of the *Coreus marginatus orientalis* (Kiritshenko, 1916) (Heteroptera, Coreidae) in the South of Primorsky Territory. It was found that the embryonic period in the species lasts, on average, 11 days. The nymphal development has generally the following pattern: instar I, 6 days; instar II, 10–11 days; instar III, 5 days, instar IV, 6 days; and instar V, 13–16 days ($m = 15$ days). The transition from nymph to imago takes 40–45 days (Markova et al., 2020)

In *M. fuliginosa*, the nymph to imago transition lasts 55–83 days. The average durations of the instar I development in the species under study are similar. However, *M. fuliginosa* nymphs develop more slowly from instar II to V than *C. m. orientalis* nymphs by 4, 3, 11, and 13 days, respectively.

The obtained results have a theoretical and practical value. Thus, the study contri-

butes to the biology of species of the genus and the entire family Coreidae. Moreover, the study outcomes may find practical application in the development of plant protection measures.

Acknowledgments

The authors would like to extend their appreciation to S. Yu. Storozhenko (Federal

Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok) for the help, advice, and comments on the design of the paper. We would also like to thank E. P. Shvetsov for his help in translating the paper into English and N. V. Repsh (Far Eastern Federal University, School of Education, Ussuriysk) for her technical assistance.

References

- Aistova, E. V., Bezborodov, V. G., Markova, T. O. et al. (2019) The formation of the consortia relations of *Molipteryx fuliginosa* (Uhler, 1860) (Hemiptera, Coreidae) with *Ambrosia artemisiifolia* in the Primorskii Krai of Russia. *Ecologica Montenegrina*, vol. 21, pp. 90–99. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9917987> (In English)
- Aukema, B., Rieger, Ch. (eds.) (2006) *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Vol. 5. Pentatomomorpha II*. Amsterdam: The Netherlands Entomology Society Publ., 550 p. (In English)
- Aukema, B., Rieger, Ch., Rabitsch, W. (eds.). (2013) *Catalogue of Heteroptera of the Palaearctic Region. Vol. 6. Supplement*. Amsterdam: The Netherlands Entomology Society Publ., 629 p. (In English)
- Kanyukova, E. V. (2012) Klop-kraevik *Molipteryx fuliginosa* (Heteroptera: Coreidae) — novyj vreditel' maliny na yuge Dal'nego Vostoka Rossii [Leaf-footed bug *Molipteryx fuliginosa* (Heteroptera: Coreidae) — a new pest of raspberry in the south of the Far East of Russia]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. IV, no. 4, pp. 331–332. (In Russian)
- Kanyukova, E. V., Ostapenko, K. A. (2013) Novye i maloizvestnye poluzhestkokrylye (Heteroptera) iz Primorskogo Kraja [New and little known species of Heteroptera from Primorskii Krai]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. V, no. 4, pp. 405–407. (In Russian)
- Kanyukova, E. V., Vinokurov, N. N. (2009) New data to the Fauna of Superfamilies Lygaeoidea, Pyrrhocoroidea and Coreioidea (Heteroptera) of the Asian Part of Russia. In: *Problems of study and protection of the fauna in the North. Proceedings of the All-Russian conference with international participation. Syktyvkar, 16–20 November*. Syktyvkar: [s. n.], pp. 57–59. (In English)
- Kerzhner, I. M., Kanyukova, E. V. (1998) First record of *Molipteryx fuliginosa* Uhler from Russia (Heteroptera: Coreidae). *Zoosystematica Rossica*, vol. 7, no. 1, p. 84. (In English)
- Markova, T. O., Maslov, M. V., Repsh, N. V., Ogorodnikov, E. G. (2016) New data on distribution of *Molipteryx fuliginosa* (Heteroptera: Coreidae) in Russia. *Far Eastern Entomologist*, no. 316, pp. 26–28. (In English)
- Markova, T. O., Kanyukova, E. V., Maslov, M. V. (2019) Poluzhestkokrylye nasekomye (Heteroptera) s Ambrozii (*Ambrosia artemisiifolia* L.) na yuge Primorskogo Kraja [True bugs (Heteroptera) on *Ambrosia artemisiifolia* L. in southern areas of Primorsky Krai, Russia]. *Evroziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 18, no. 1, pp. 16–20. <https://doi.org/10.15298/euroasentj.18.1.03> (In Russian)
- Markova, T. O., Kanyukova, E. V., Maslov, M. V. (2020) Ecology of the dock bug *Coreus marginatus orientalis* (Kir.) (Heteroptera, Coreidae), a host of parasitic Dipterans (Diptera, Tachinidae), in the south of Primorskii territory. *Entomological Review*, vol. 100, no. 5, pp. 620–628. <https://doi.org/10.1134/S0013873820050048> (In English)
- Markova, T. O., Kanyukova, E. V., Maslov, M. V., Repsh, N. V. (2017) Immature Stages of *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) in the South of the Russian Far East. *Entomological Review*, vol. 97, no. 6, pp. 723–729. <https://doi.org/10.1134/S0013873817060021> (In English)
- Markova, T. O., Maslov, M. V. (2020) *Ambroziya polynolistnaya* (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (Asteraceae) v pitanii klopov-kraevikov (Heteroptera: Coreidae) na yuge Primorskogo kraja [*Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) in the feeding of leaf-footed bugs (Heteroptera: Coreidae) in the south part of Primorskii krai]. In: *Chteniya pamyati Alekseya Ivanovicha Kurentsova [A. I. Kurentsov's annual memorial meetings]. Iss. 31*. Vladivostok: Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial of Biodiversity Far Eastern Branch of the Russian Academy of Science Publ., pp. 165–173. <https://doi.org/10.25221/kurentzov.31.14> (In Russian)

- Markova, T. O., Maslov, M. V., Kanyukova, E. V., Repsh, N. V. (2017) Reproductive behaviour of the bug *Molipteryx fuliginosa* Uhler (Heteroptera, Coreidae) in the south of the Russian Far East. *Entomological Review*, vol. 97, no 9, pp. 1227–1233. <https://doi.org/10.1134/S0013873817090044> (In English)
- Markova, T. O., Maslov, M. V., Repsh, N. V. (2016) К экологии клопа-краевика *Molipteryx Fuliginosa* (Heteroptera, Coreidae) в Уссурийском районе Приморского края [On the ecology of the leaf-footed bug *Molipteryx fuliginosa* (Uhler, 1860) (Heteroptera, Coreidae) in Ussuriisk District, Primorskii Territory]. In: *Chteniya pamyati Alekseya Ivanovicha Kurentsova [A. I. Kurentsov's annual memorial meetings]. Iss. 27*. Vladivostok: Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial of Biodiversity Far Eastern Branch of the Russian Academy of Science Publ., pp. 80–84. (In Russian)
- Markova, T. O., Maslov, M. V., Repsh, N. V. (2018) Модификации садков для исследования насекомых [Modifications of rearing cages for insect research]. *Евразийский энтомологический журнал — Euroasian Entomological Journal*, vol. 17, no. 5, pp. 345–348. <https://doi.org/10.15298/euroasentj.17.5.06> (In Russian)
- Park, S. O. (1996) Development of the leaf-footed bug, *Molipteryx fuliginosa* (Heteroptera: Coreidae). *Korean Journal of Ecology*, vol. 19, no. 6, pp. 575–582. (In English)
- Puchkov, V. G. (1972) *Order Hemiptera (Heteroptera) — True Bugs. Insects and acarines as agricultural pests*. Leningrad: Nauka, pp. 222–261. (In Russian)
- Puchkov, V. G., Puchkova, L. V. (1956) Яйца и личинки настоящих полужесткокрылых — вредителей сельскохозяйственных культур [Eggs and larvae of true bugs injurious to crops]. *Trudy Vsesoyuznogo Entomologicheskogo Obshchestva [Horae Societatis Entomologicae Unionis Sovieticae]. Vol. 45*. Moscow: USSR Academy of Sciences Publ., pp. 218–342 (In Russian)
- Puchkov, V. G. (1958) Личинки настоящих полужесткокрылых (Hemiptera — Heteroptera). I. Lygaeidae [Larvae of true bugs (Hemiptera — Heteroptera). I. Lygaeidae]. *Entomologicheskoe obozrenie*, vol. 37, no. 2, pp. 392–413. (In Russian)
- Vinokurov, N. N., Kanyukova, E. V., Golub, V. B. (2010) *Katalog poluzhestkokrylykh nasekomykh (Heteroptera) aziatskoj chasti Rossii [Catalogue of the Heteroptera of Asian Part of Russia]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 320 p. (In Russian)
- Vinokurov, N. N., Kanyukova, E. V., Golub, V. B. (2019) *Catalogue of True Bugs (Heteroptera) of the Asian Part of Russia*. Novosibirsk: Nauka, pp. 211–214. (In Russian)

For citation: Markova, T. O., Kanyukova, E. V., Maslov, M. V. (2021) Morphometric characteristics of juvenile growth in *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) from the South of the Russian Far East. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 471–479. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-471-479>

Received 3 June 2021; reviewed 30 September 2021; accepted 8 October 2021.

Для цитирования: Маркова, Т. О., Каныюкова, Е. В., Маслов, М. В. (2021) Морфометрические показатели ювенильной динамики *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) на юге Дальнего Востока России. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 471–479. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-471-479>

Получена 3 июня 2021; прошла рецензирование 30 сентября 2021; принята 8 октября 2021.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-480-484><http://zoobank.org/References/B45B34CC-F754-4C4D-A62E-AC1FB9AF7C99>

УДК 595.44

Sabacon rossopacificus Martens, 2015 (Opiliones, Sabaconidae) — новая находка в Приморском крае

Е. В. Прокопенко^{1✉}, М. Е. Сергеев²¹ Донецкий национальный университет, ул. Университетская, д. 24, 283001, г. Донецк, ДНР² Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного отделения Российской академии наук, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Прокопенко Елена Васильевна
E-mail: helen_procop@mail.ru
SPIN-код: 7995-8850
ORCID: 0000-0002-1859-3241

Сергеев Максим Евгеньевич
E-mail: eksgauster@inbox.ru
SPIN-код: 7313-0891
Scopus Author ID: 57207933239
ORCID: 0000-0001-9078-001X

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Сенокосцы рода *Sabacon* Simon, 1879 — слабо изученная в России группа, объединяющая шесть видов, распространенных в азиатской части страны. Находка *Sabacon rossopacificus* Martens, 2015 в Красноармейском районе Приморского края представляет собой вторую после описания регистрацию вида. Ранее он был известен только из пещеры Великан (Партизанский район). Семь экземпляров собрано в первой декаде мая на вырубке смешанного леса и на каменистой осыпи. Приведены промеры тела и конечностей самца и самки, фотографии внешнего вида, хелицер, педипальп и гениталий самца.

Ключевые слова: Opiliones, *Sabacon*, Дальний Восток России, фаунистика, новые фаунистические находки.

Sabacon rossopacificus Martens, 2015 (Opiliones, Sabaconidae): A new find in Primorsky Territory

E. V. Prokopenko^{1✉}, M. E. Sergeev²¹ Donetsk National University, 24 Universitetskaya Str., Donetsk 283001, Donetsk People's Republic² Federal Research Center for Terrestrial Biodiversity of East Asia, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, 159 Stoletiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Authors

Elena V. Prokopenko
E-mail: helen_procop@mail.ru
SPIN: 7995-8850
ORCID: 0000-0002-1859-3241

Maksim E. Sergeev
E-mail: eksgauster@inbox.ru
SPIN: 7313-0891
Scopus Author ID: 57207933239
ORCID: 0000-0001-9078-001X

Copyright: © The Authors (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. Harvestmen of the genus *Sabacon* Simon, 1879 is a poorly studied group in Russia that includes six species distributed in the Asian part of the country. The find of *Sabacon rossopacificus* Martens, 2015 in the Krasnoarmeisky District of Primorsky Territory represents the second registration of the species after the description. Previously, the species was known only from the Velikan Cave (Partizansky District). Seven specimens were collected in the first decade of May in a mixed forest clearing and on a rocky slope. The measurements of body and appendages of male and female, photos of body, chelicerae, pedipalps and genitalia of male are given.

Keywords: Opiliones, *Sabacon*, Russian Far East, faunistics, new faunistic records.

Введение

Количество видов голарктического рода *Sabaco* Simon, 1879 в мировой фауне достигает 55 (Zhao et al. 2018). Сенокосцы рода представляют собой довольно слабо изученную группу, в фауне России представленную шестью видами, в своем распространении ограниченными азиатской частью страны (Триликаускас 2015; Tchemeris, Trilikauskas 2016). *S. imamurai* Suzuki, 1964 отмечен только в Буреинском заповеднике (Хабаровский край) (Tchemeris, Trilikauskas 2016). *S. crassipalpis* (L. Koch, 1879) и *S. sergeidedicatus* Martens, 1989 известны в Центральной и Южной Сибири (Гриценко 1979a; 1979b; Chemeris, Logunov 2000; Martens 1989; 2015; Staręga 1978), *S. makinoi* Suzuki, 1949 — на Курильских островах (Итуруп) (Martens 2015). *S. zateevi* Trilikauskas et Azarkina, 2021 недавно описан из Катунского биосферного заповедника (Алтай) (Trilikauskas, Azarkina 2021). *S. rossopacificus* Martens, 2015 был описан из пещеры Великан (Партизанский район, Приморье), причем было собрано всего два экземпляра: самец и самка (Martens 2015). Информация о других находках этого вида отсутствует. Новые данные позволили уточнить район его распространения — с. Таежное (Красноармейский район), где были найдены 7 особей вида, расположено в более чем 380 км на северо-восток от типовой территории. Кроме того, вид, ранее считавшийся троглобионтным (Турбанов и др. 2016; Martens 2015), был найден вне пещер — на лесной вырубке и каменистой осыпи.

Материал и методы

Сенокосцы собраны вручную вторым соавтором.

Материал. Приморский край, Красноармейский р-н, 4 км на юго-восток от с. Таежное (45°42'51" с. ш., 136°17'11" в. д.), старая вырубка, 2♂, 1♀, 06.05.2021; ключ Горелый, бассейн р. Лагерная, 6 км на север от с. Таежное (45°46'46" с. ш., 136°14'26" в. д.), каменистая осыпь, поросшая мхами и лишайниками, 3♂, 1♀, 08.05.2021.

Все промеры приведены в мм. Фотографии были сделаны с помощью стереомикроскопа Olympus SZX16 и цифровой камеры Olympus DP74. Материал хранится в Институте систематики и экологии животных СО РАН.

Результаты и обсуждение

Как следует из диагноза вида, его характерными особенностями являются морфология гениталий самцов (в частности, относительно короткий стилус и узкая, не вздутая головка, вооруженная крепкими тупыми шипами) (рис. 1 D, H), хелицеры самца (базальный членик с хорошо выраженным выростом (апофизом), занимающим $\frac{3}{4}$ его длины, дистальный сегмент без выростов снизу) (рис. 1, B) и конфигурация дорсального скутума самцов и самок (Martens 2015).

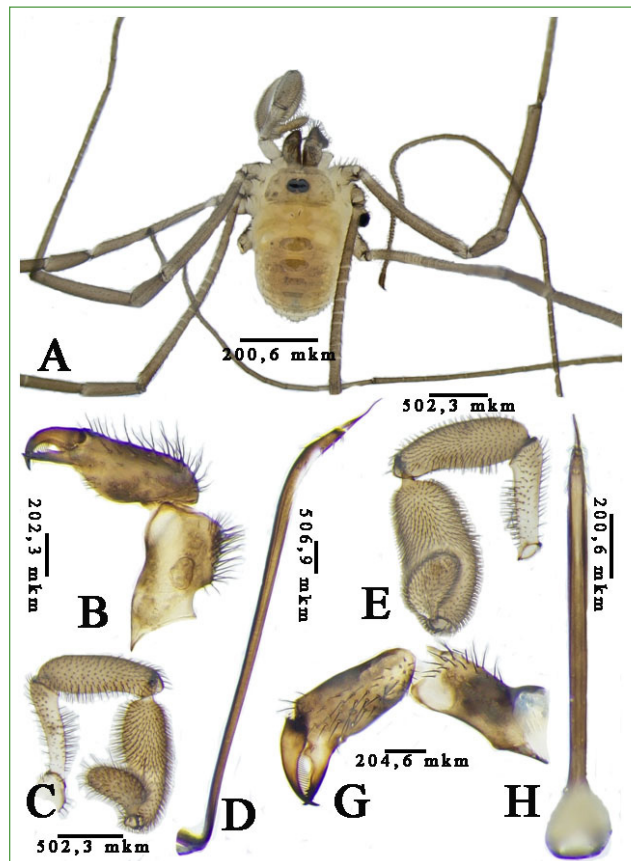


Рис. 1. А — внешний вид самца; В — хелицера самца; С — педипальпа самца; D — penis латерально; E — педипальпа самки; G — хелицера самки; H — penis вентрально

Fig. 1. A — view of male body; B — male chelicerae; C — male palp; D — penis laterally; E — female palp; G — female chelicerae; H — penis ventrally

Таблица 1

Длина ног и пальцев самца, мм

Table 1

Length of male legs and palps, mm

Конечность (часть конечности)	Бедро	Колено	Голень	Предлапка	Лапка	Всего
Пальпа	0,3	0,4	0,5	0,5	0,2	2,5
Нога I	2,1	0,8	2,2	3,1	3,5	10,7
Нога II	3,5	1,0	3,2	4,6	5,7	18,1
Нога III	2,0	0,8	2,1	3,3	3,1	11,3
Нога IV	3,3	1,0	2,9	4,7	4,8	16,7

Таблица 2

Длина ног и пальцев самки, мм

Table 2

Length of female legs and palps, mm

Конечность (часть конечности)	Бедро	Колено	Голень	Предлапка	Лапка	Всего
Пальпа	0,4	0,5	0,8	1,4	0,6	3,8
Нога I	2,4	0,9	2,2	3,2	2,3	11,1
Нога II	3,8	1,2	3,5	4,7	4,2	17,4
Нога III	2,2	0,9	2,0	3,6	2,7	11,6
Нога IV	3,4	1,0	2,8	5,2	4,1	16,5

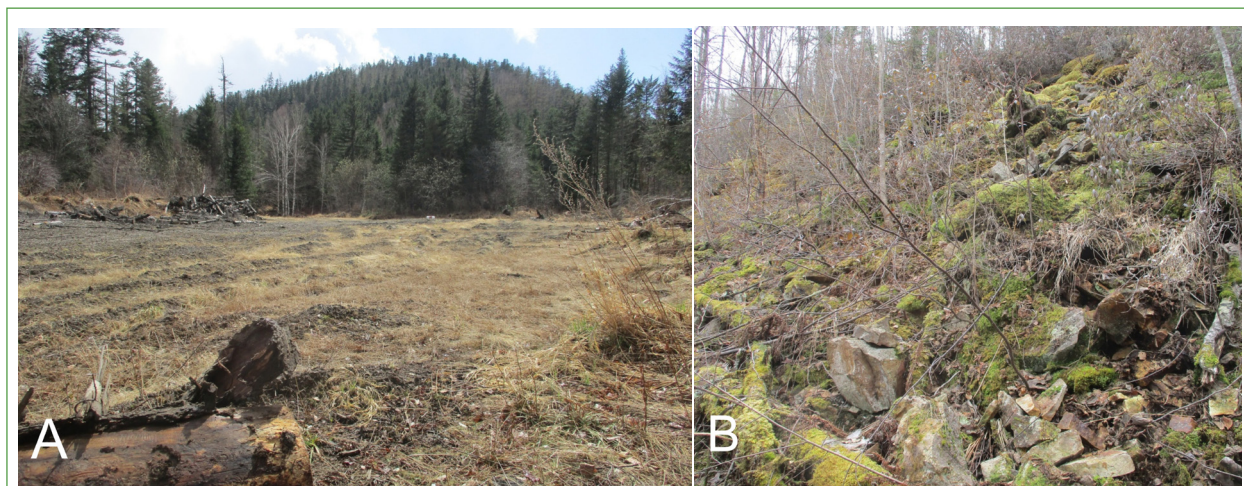


Рис. 2. Биотопы, в которых был собран материал: А — старая вырубка; В — каменистая осыпь
 Fig. 2. Biotopes to collect the material: A — old logging site; B — rocky slope

Исследованные нами самцы имеют небольшие отличия морфологии от описания вида. Так, у всех имевшихся в нашем распоряжении экземпляров отсутствовали микрорубчики на нижней стороне чашечки педипальп. Между тем, как ранее отмечалось (Martens 2015), этот признак характеризуется стабильностью проявления у большинства видов *Sabacon*.

Размеры собранных нами особей сходны с приведенными в описании вида. Основные промеры тела самца и самки: длина тела: самец — 2,6, самка — 3,2; ширина: самец — 1,7, самка — 2,1; длина головогруды: самец — 0,6, самка — 0,9; ширина глазного бугра: самец — 0,3, самка — 0,4; длина пениса 1,9, ширина — 0,2. Промеры конечностей самца и самки приведены в табл. 1 и 2.

Представители рода *Sabacon* ведут скрытый образ жизни в лесной подстилке, между камнями и стволами упавших деревьев (Триликаускас 2015; Tsurusaki 2003), в пещерах (Martens 2015). Нами самцы и самки *S. rossopacificus* были обнаружены под валежником и брошенной бочкой от горюче-смазочных материалов на старой вырубке в смешанном лесу и между камнями и подушками мха на каменистой осыпи (рис. 2).

Данных о фенологии вида слишком мало, пока можно отметить, что половозрелые самцы и самки встречаются с первой декады мая (наши данные) по первую декаду июня (Martens 2015).

Благодарности

Авторы искренне благодарны А. Н. Чемерису (г. Томск) за определение материала и ценные критические замечания к рукописи и К. С. Масловскому (г. Владивосток) за содействие в проведении полевых работ.

Литература

- Гриценко, Н. И. (1979а) Сенокосцы (Opiliones) из азиатской части СССР. В кн.: *Труды Зоологического института. Т. 85. Фауна и экология паукообразных*. Л.: Зоологический институт АН СССР, с. 23–38.
- Гриценко, Н. И. (1979б) Материалы к фауне сенокосцев (Opiliones) Приморского края. В кн.: *Наземные членистоногие Дальнего Востока*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 124–132.
- Триликаускас, Л. А. (2015) Сенокосцы рода *Sabacon* (Opiliones: Sabaconidae) на особо охраняемых природных территориях Сибири и Дальнего Востока России. *Труды Тигирекского заповедника*, № 7, с. 236–238. https://doi.org/10.53005/20767390_2015_7_236
- Турбанов, И. С., Палатов, Д. М., Головач, С. И. (2016) Современное состояние биоспелеологии в России и странах бывшего Советского Союза: обзор пещерной (эндогеиной) фауны беспозвоночных. 2. Arachnida — благодарности. *Зоологический журнал*, т. 95, № 11, с. 1283–1304. <https://doi.org/10.7868/S0044513416110064>
- Chemersis, A. N., Logunov, D. V. (2000) Notes on two species of *Sabacon* Simon, 1879 from the mountains of South Siberia (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae). *Arthropoda Selecta*, vol. 9, no. 3, pp. 207–213.
- Martens, J. (1989) Sibirische Arten der Gattung *Sabacon* Simon, 1879 (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae). *Senckenbergiana biologica*, vol. 69, no. 4/6, pp. 369–377.
- Martens, J. (2015) *Sabacon* Simon, 1879 in the Palaearctic: A survey of new and known species from France, Nepal, India, China, Russia and Japan (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae). In: M. Hartmann, J. Weipert (eds.). *Biodiversität und Naturausstattung im Himalaya. Bd V*. Erfurt: Verein der Freunde und Förderer des Naturkundemuseum Erfurt Verlag, pp. 167–210.
- Staręga, W. (1978) Katalog der Weberknechte (Opiliones) der Sowjet-Union. *Fragmenta Faunistica*, vol. 23, no. 10, pp. 197–241.
- Tchemeris, A. N., Trilikauskas, L. A. (2016) A contribution to the knowledge of *Sabacon imamurai* Suzuki, 1964 (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae). *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, vol. 16, no. 2, pp. 247–255.
- Trilikauskas, L. A., Azarkina, G. N. (2021) The harvestmen fauna (Arachnida: Opiliones) of the Katunsky Biosphere Reserve and adjacent territories (South Siberia, Russia), with a description of a new species of *Sabacon* (Sabaconidae) and notes on *Sabacon sergeidedicatum* Martens, 1989. *Zootaxa*, vol. 4990, no. 1, pp. 117–133. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4990.1.7>
- Tsurusaki, N. (2003) Phenology and biology of harvestmen in and near Sapporo, Hokkaido, Japan, with some taxonomic notes on *Nelima suzukii* n. sp. and allies (Arachnida: Opiliones). *Acta Arachnologica*, vol. 52, no. 1, pp. 5–24.
- Zhao, L. K., Martens, J., Zhang, C. (2018) Two new species of *Sabacon* Simon, 1879 (Opiliones: Sabaconidae) from Yunnan Province, China. *Zootaxa*, vol. 4379, no. 2, pp. 199–214. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4379.2.3>

References

- Chemersis, A. N., Logunov, D. V. (2000) Notes on two species of *Sabacon* Simon, 1879 from the mountains of South Siberia (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae). *Arthropoda Selecta*, vol. 9, no. 3, pp. 207–213. (In English)

- Gritsenko, N. I. (1979a) Senokostsy (Opiliones) iz aziatskoj chasti SSSR [Harvestmen (Opiliones) from the Asian part of USSR]. In: *Trudy Zoologicheskogo instituta. T. 85. Fauna i ekologiya paukoobraznykh* [Proceedings of the Zoological Institute. Vol. 85. Fauna and ecology of arachnids]. Leningrad: Zoological Institute of RAS Publ., pp. 23–38. (In Russian)
- Gritsenko, N. I. (1979b) Materialy k faune senokostsev (Opiliones) Primorskogo kraja [Materials about the fauna of Opiliones from Primorie Region]. In: *Nazemnye chlenistonogie Dal'nego Vostoka*. Vladivostok: FESC AS USSR Publ., pp. 124–132. (In Russian)
- Martens, J. (1989) Sibirische Arten der Gattung *Sabacon* Simon, 1879 (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae) [Siberian species of the genus *Sabacon* Simon, 1879 (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae)]. *Senckenbergiana Biologica*, vol. 69, no. 4/6, pp. 369–377. (In German)
- Martens, J. (2015) *Sabacon* Simon, 1879 in the Palaearctic: A survey of new and known species from France, Nepal, India, China, Russia and Japan (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae). In: M. Hartmann, J. Weipert (eds.). *Biodiversität und Naturlausstattung im Himalaya [Biodiversity and natural heritage of the Himalayas]*. Vol. 5. Erfurt: Verein der Freunde und Förderer des Naturkundemuseum Erfurt Verlag, pp. 167–210. (In English)
- Staręga, W. (1978) Katalog der Weberknechte (Opiliones) der Sowjet-Union [Catalog of the harvestmen (Opiliones) of the Soviet Union]. *Fragmenta Faunistica*, vol. 23, no. 10, pp. 197–241. (In German)
- Tchemeris, A. N., Trilikauskas, L. A. (2016) A contribution to the knowledge of *Sabacon imamurai* Suzuki, 1964 (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae). *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, vol. 16, no. 2, pp. 247–255. (In English)
- Trilikauskas, L. A. (2015) Senokostsy roda *Sabacon* (Opiliones: Sabaconidae) na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Sibiri i Dal'nego Vostoka Rossii [Harvestmen of genus *Sabacon* (Opiliones: Sabaconidae) on specially protected nature territories of Siberia and the Far East of Russia]. *Trudy Tigirenskogo zapovednika*, no. 7, pp. 236–238. https://doi.org/10.53005/20767390_2015_7_236 (In Russian)
- Trilikauskas, L. A., Azarkina, G. N. (2021) The harvestmen fauna (Arachnida: Opiliones) of the Katunsky Biosphere Reserve and adjacent territories (South Siberia, Russia), with a description of a new species of *Sabacon* (Sabaconidae) and notes on *Sabacon sergeidedicatum* Martens, 1989. *Zootaxa*, vol. 4990, no. 1, pp. 117–133. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4990.1.7> (In English)
- Tsurusaki, N. (2003) Phenology and biology of harvestmen in and near Sapporo, Hokkaido, Japan, with some taxonomic notes on *Nelima suzukii* n. sp. and allies (Arachnida: Opiliones). *Acta Arachnologica*, vol. 52, no. 1, pp. 5–24. (In English)
- Turbanov, I. S., Palatov, D. M., Golovach, S. I. (2016) Sovremennoe sostoyanie biospeleologii v Rossii i stranakh byvshego Sovetskogo Soyuza: obzor peshchernoj (endogejnoj) fauny bespozvonochnykh. 2. Arachnida — blagodarnosti [Current state of biospeleology in Russia and the former Soviet Union: an overview of the cave (endogean) invertebrate fauna. 2. Arachnida — acknowledgments]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 95, no. 11, pp. 1283–1304. <https://doi.org/10.7868/S0044513416110064> (In Russian)
- Zhao, L. K., Martens, J., Zhang, C. (2018) Two new species of *Sabacon* Simon, 1879 (Opiliones: Sabaconidae) from Yunnan Province, China. *Zootaxa*, vol. 4379, no. 2, pp. 199–214. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4379.2.3> (In English)

Для цитирования: Прокопенко, Е. В., Сергеев, М. Е. (2021) *Sabacon rossopacificus* Martens, 2015 (Opiliones, Sabaconidae) — новая находка в Приморском крае. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 480–484. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-480-484>

Получена 13 июля 2021; прошла рецензирование 9 октября 2021; принята 28 октября 2021.

For citation: Prokopenko, E. V., Sergeev, M. E. (2021) *Sabacon rossopacificus* Martens, 2015 (Opiliones, Sabaconidae): a new find in Primorsky Territory. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 480–484. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-480-484>

Received 13 July 2021; reviewed 9 October 2021; accepted 28 October 2021.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-485-504>
<http://zoobank.org/References/EE0F41F7-BB39-463C-92A3-79C8209DA1FE>

УДК 593.(17, 1)

Свободноживущие простейшие пресных вод и почв Северо-Восточного Азербайджана

И. Х. Алекперов✉, Э. Н. Тагирова

Институт зоологии Национальной академии наук Азербайджана, 1128 пер., 504 кв., ул. А. Аббасзаде,
AZ 1004, г. Баку, Азербайджан

Сведения об авторах

Алекперов Ильхам Хайям оглу
E-mail: i_alekperov@yahoo.com
SPIN-код: 1494-3717
Scopus Author ID: 7006414534
ResearcherID: G-6602-2018
ORCID: 0000-0003-0070-3286

Тагирова Эльяна Наиль кызы
E-mail: tahirovaelyane@mail.ru
Scopus Author ID: 56641628400
ResearcherID: AAN-4202-2020
ORCID: 0000-0001-9559-9527

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. В период 2012–2018 гг. проведено исследование инфузорий и раковинных амёб пресных вод и почв в окрестностях трех городов (Губа, Хачмаз, Худат) Северо-Восточного Азербайджана. Всего найдено 108 видов инфузорий и 75 видов раковинных амёб. Установлено, что видовое разнообразие инфузорий в пресных водах почти в два раза выше, чем в почвах, однако различия в видовом разнообразии водных и почвенных раковинных амёб небольшие. Установлены три группы инфузорий и раковинных амёб: 1) виды, отмеченные только в водных биотопах; 2) виды, отмеченные только в почвенных биотопах; 3) виды, встречающиеся как в водных, так и почвенных биотопах. Подчеркивается необходимость унификации применяемых исследователями методов. Проведение одновременных исследований этих групп простейших сразу в водных и почвенных биотопах поможет получить более корректные результаты об их роли и взаимоотношениях, а также выявить степень их значимости в различных биологических процессах в водных и почвенных условиях.

Ключевые слова: инфузории, раковинные амёбы, пресные воды, почвы, Азербайджан.

Free-living protozoa of freshwater and soils of the North-East Azerbaijan

I. Kh. Alekperov✉, E. N. Tahirova

Institute of Zoology, Azerbaijan National Academy of Sciences, Block 504, 1128 A. Abbaszadeh Str.,
AZ 1004, Baku, Azerbaijan

Authors

Illham Kh. Alekperov
E-mail: i_alekperov@yahoo.com
SPIN: 1494-3717
Scopus Author ID: 7006414534
ResearcherID: G-6602-2018
ORCID: 0000-0003-0070-3286

Elyana N. Tahirova
E-mail: tahirovaelyane@mail.ru
Scopus Author ID: 56641628400
ResearcherID: AAN-4202-2020
ORCID: 0000-0001-9559-9527

Copyright: © The Authors (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. In 2012–2018, we conducted a study of freshwater and soil ciliates and testate amoebae in the three cities of the North-eastern Azerbaijan (Guba, Khachmaz, Khudat). A total of 108 species of ciliates and 75 species of testate amoebae were found. It was established that the species diversity of ciliates in fresh waters is two times higher than in soils, however, differences in the species diversity of water and soil testate amoebae are small. Three groups of ciliates and testate amoebae have been identified: 1) species recorded only in aquatic biotopes; 2) species recorded only in soil biotopes; 3) species found in both aquatic and soil biotopes. The article emphasizes the necessity to harmonise the methods of research used by scientists. Conducting simultaneous studies of these groups of protozoans in aquatic and soil biotopes will help to obtain more correct results about their role and relationships. It will also reveal the degree of their significance in various biological processes in water and soil.

Keywords: ciliates, testate amoebae, freshwater, soil, Azerbaijan.

Введение

Среди прочих групп простейших свободноживущие инфузории и раковинные амебы играют огромную роль в процессах трансформации органического вещества как в водных, так и в почвенных экосистемах (Foissner 2008; 2016). Эти две группы свободноживущих одноклеточных, как известно, принимают активное участие в процессах продукции и деструкции органического вещества на первичных трофических уровнях, являясь первичными консументами и, в свою очередь, кормовыми объектами многих мелких групп гидробионтов (Павловская 1969; 1973). Быстрая реакция свободноживущих инфузорий на малейшие изменения факторов внешней среды давно известна и широко используется в биотестировании как на клеточно-организменном уровне, так и уровне сообществ (Раилкин 2011; Мамедова 2016). Несмотря на известную важность и необходимость изучения инфузорий и раковинных амеб, эти две группы простейших, особенно тестациды, в Азербайджане до сих пор изучены в целом недостаточно (Снеговая 2001), особенно их почвенные представители (Заидов 1995), в отличие от России, где раковинные амебы интенсивно исследовались рядом специалистов (Гельцер и др. 1995; Бобров 1999; Корганова 2004; Мазей, Ембулаева 2009; Жариков 2001). Почвенные инфузории в настоящее время активно изучаются в районе Среднего Приамурья (Никитина 2000).

Первые сведения об этих группах простейших в Азербайджане имеются в публикациях Вейсига (1940) и Ализаде (1939; 1942). Обобщая результаты этих авторов, можно отметить, что до начала современного периода изучения в фауне Азербайджана было известно около 70 видов инфузорий и 28 раковинных амеб. Если инфузории республики в настоящее время изучены относительно удовлетворительно (Агамалиев 1983; Алекперов 2005; 2012), то исследования почвенных простейших современными методами в Азербайджане начались значительно позднее, а их ран-

ние исследования проводились без применения обязательных сейчас современных методов серебрения инфрацилиатуры инфузорий и электронной микроскопии раковинных амеб (Ибадов 1991; Заидов 1995). Имеющиеся в литературе отдельные современные публикации по почвенным инфузориям республики немногочисленны (Садыхова 2006), а тестациды изучаются только в пресных водах (Тагирова 2014; Snegovaya, Tahirova 2015; Tahirova, Snegovaya 2018).

Следует отметить, что по недавним подсчетам в настоящий момент в водах и почвах Азербайджана всего зарегистрировано 757 видов инфузорий и лишь 265 раковинных амеб (Алекперов и др. 2017). Кроме того, до сих пор не только в Азербайджане, но и в других регионах никогда не проводились одновременные комплексные исследования видового разнообразия свободноживущих простейших одновременно пресных вод и почв одного региона.

Исходя из вышеизложенного, нами было проведено сравнительное исследование видового разнообразия пресноводных и почвенных инфузорий и раковинных амеб Северо-Восточного Азербайджана, их распределения и некоторых экологических особенностей этих групп простейших. Для свободноживущих инфузорий нами использована система классификации (Lynn 2008). Систематика раковинных амеб приведена в соответствии с системой эукариот, предложенной международным коллективом специалистов (Adl et al. 2005).

Материал и методы исследования

Сбор материала проводился по сезонам в период 2012–2018 гг. с трех различных участков Северо-Восточного Азербайджана (рис. 1).

Всего за это время было собрано и обработано около 320 проб с пресноводных водоемов (включая временные) и более 550 почвенных проб, главным образом в смешанных лиственных лесах этого региона Азербайджана. Водные пробы собирались в полиэтиленовые контейнеры, а почвенные



Рис. 1. Точки сбора водных и почвенных проб в окрестностях городов Губа (1), Хачмаз (2) и Худат (3) (Северо-Восточный Азербайджан)

Fig. 1. Sampling points of water and soil samples in the vicinity of the cities of Guba (1), Khachmaz (2) and Khudat (3) (North-East Azerbaijan)

брались послойно, вырезанием металлической трубкой 0–25 см. По возможности все пробы в кратчайший срок доставлялись в лабораторию. Количественный учет как инфузорий, так и раковинных амёб проводился методом подсчета «неконцентрированных» живых проб (Алекперов 2005). В случае почвенных проб 1 см³ почвы заливали в чашках Петри дистиллированной водой и периодически просматривали в камере Богорова под стереомикроскопом Nikon SMZ-1270. Для определения видового состава инфузорий широко применялись методы импрегнации кинетома инфузорий нитратом (Chatton et Lwoff 1930) и протеинатом серебра (Алекперов 1992). Для определения раковинных амёб использова-

ли сканирующий электронный микроскоп JCM 6000, JEOL. Оценка сходства видового разнообразия обеих групп простейших между водными и почвенными биотопами различных участков проводилась с помощью кластерного анализа Брэя-Кертиса (Sørensen 1948). Количественная доля видов оценивалась отношением численности вида n к общей численности всех видов N сообщества в пробе. Полученные результаты позволили распределить инфузорий и раковинных амёб по нижеследующим группам согласно классификации Тышлера (Tischler 1955):

1. Группа видов-доминантов — n/N до 5%.
2. Группа видов-субдоминантов — n/N до 2%.

3. Группа видов-рецидентов — n/N до 1% (второстепенные).
4. Группа видов-субрецидентов — n/N менее 1% (случайные).

Все результаты были обработаны с помощью компьютерной программы Biodiversity Professional 2.

Результаты исследования

Проведенные нами исследования показали, что всего в пресных водах и почвах Северо-Восточного Азербайджана было отмечено 108 видов инфузорий и 75 видов раковинных амёб. Видовой состав и распределение инфузорий и раковинных амёб представлены в таблице 1.

В целом видовое разнообразие свободноживущих инфузорий, населяющих водные биотопы, значительно выше, чем у обитателей почв (рис. 2). Так, например, в окрестностях г. Губа в пресных водах было отмечено 75 видов, а в почвах 49 инфузорий. В окрестностях г. Хачмаза в водоемах найдено 65 видов, а в почвах только 32 вида инфузорий-педобионтов. В при-

городах Худата отмечено 67 видов пресноводных инфузорий, а в почвах лишь 39.

В отличие от инфузорий, видовое разнообразие раковинных амёб в водных и почвенных биотопах различается не так резко. Полученные результаты показали (рис. 2), что в почвенных биотопах на всех трех участках сбора видовой состав раковинных амёб представлен от минимума (31 вид) в почвах Хачмаза до максимума (43 вида) в пресных водах окрестностей Худата. В общем видовое разнообразие раковинных амёб в пресных водах почти во всех случаях лишь незначительно выше, чем в почвенных биотопах.

Следует также отметить, что некоторые группы свободноживущих инфузорий и раковинных амёб достаточно четко приурочены или к водным, или к почвенным биотопам. Так, например, такие виды инфузорий как *Anigsteinia salinara*, *Blepharisma tardum*, *B. hyalinum*, *Condylostoma reichi*, *Spirostomum teres*, *Urostyla grandis*, *U. magna*, *Halteria grandinella*, а также *Aspidisca steini*, встречались только в пре-

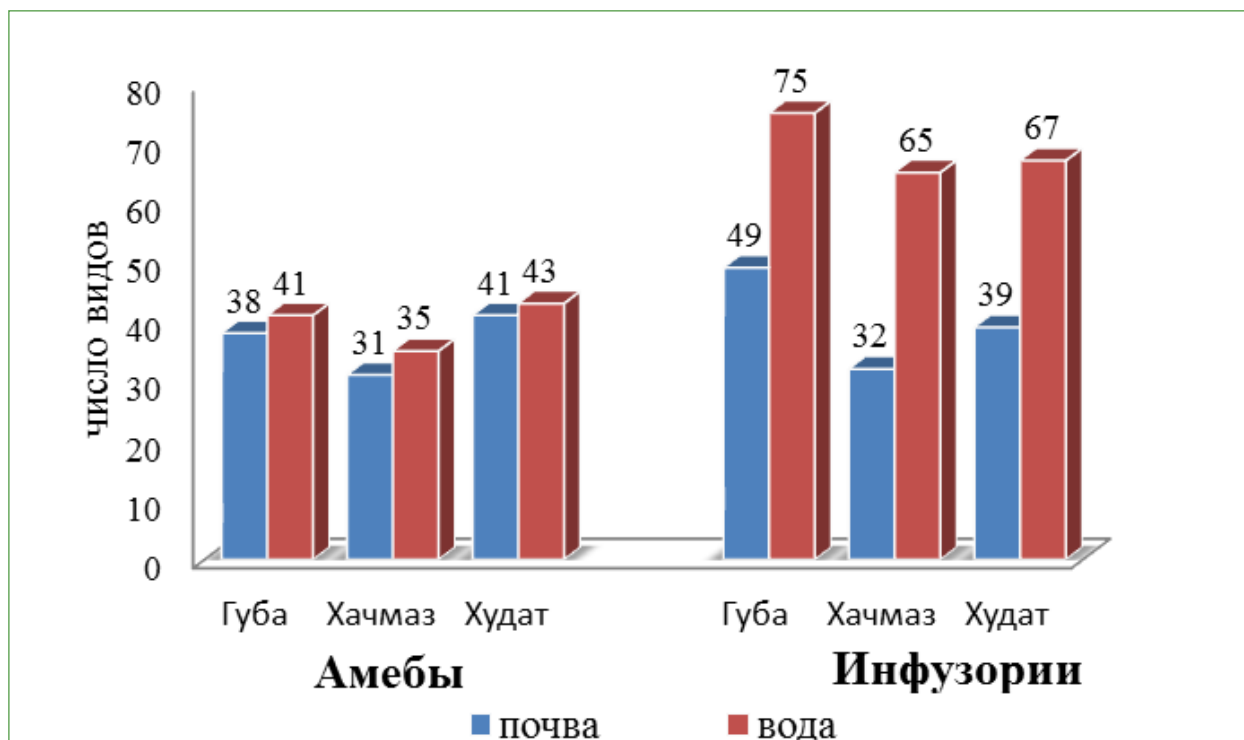


Рис. 2. Доля водных и почвенных видов инфузорий и раковинных амёб в общем видовом разнообразии этих групп региона

Fig. 2. The share of aquatic and soil species of ciliates and testate amoebae in the total species diversity of these groups in the region

Таблица 1

**Видовой состав и встречаемость свободноживущих инфузорий и раковинных амёб
в почвах и пресных водах Северо-Восточного Азербайджана**

Table 1

**Species composition and occurrence of free-living ciliates and testate amoebae in soils
and freshwaters of the North-East Azerbaijan**

Видовой состав свободноживущих инфузорий и раковинных амёб	Населенные пункты					
	Губа		Хачмаз		Худат	
	Ценозы почвенные (1), водные (2)					
	1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7
Phylum Ciliophora Doflein, 1901						
Class Kariorelictea Corliss, 1974						
Order Loxodida Jankowski, 1980						
Fam. Loxodidae Bütschli, 1889						
1. <i>Loxodes kahli</i> Dragesco et Njine, 1971		+		+		+
Order Heterotrichida Stein, 1859						
Fam. Blepharismidae Jank. in Small et Lynn, 1985						
2. <i>Anigsteinia salinara</i> (Florentin, 1899)		+		+		+
3. <i>Blepharisma hyalinum</i> Perty, 1849				+		+
4. <i>B. falcatum</i> Gelei, 1954	+	+		+		+
5. <i>B. tardum</i> Kahl, 1928		+			+	
6. <i>Blepharisma hyalinum</i> Perty, 1849		+		+		+
7. <i>B. dileptus</i> Kahl, 1928		+		+		+
8. <i>B. falcatum</i> Gelei, 1954		+		+		+
9. <i>B. tardum</i> Kahl, 1928		+		+		+
Fam. Spirostomatidae Stein, 1867						
10. <i>S. teres</i> Claparède et Lachmann, 1859		+		+		+
Fam. Condylomatidae Kahl in Dofflein et Reichenow, 1927						
11. <i>Condylostoma psammophila</i> Bock, 1954		+		+		+
12. <i>C. reichi</i> Wilbert et Kohan, 1981		+		+		+
13. <i>C. subterraneum</i> Lepsi, 1962	+	+			+	+
Class Spirotrichea Bütschli, 1889						
Fam. Phacodiniidae Corliss, 1979						
14. <i>Phacodinium muscorum</i> Prowazek, 1900	+				+	
Order Stichotrichida Fauré-Fremiet, 1961						
Fam. Oxytrichidae Ehrenberg, 1838						
15. <i>Oxytricha fallax</i> Stein, 1859	+	+	+	+		+
16. <i>O. balladina</i> Song et Wilbert, 1989	+		+			+
17. <i>O. tenella</i> Song et Wilbert, 1989	+	+	+	+	+	+
Fam. Keronidae Dujardin, 1841						
18. <i>Paraholosticha herbicola</i> (Kahl, 1932)	+	+	+	+	+	+
19. <i>Paraholosticha polychaeta</i> Borrer, 1966	+	+	+	+	+	+
20. <i>P. flava</i> (Berger, 2006)	+	+	+	+	+	+
21. <i>Keronopsis arenivorus</i> Dragesco, 1954	+		+		+	+
Order Urostylida Jankowski, 1979						
Fam. Urostylidae Bütschli, 1889						
22. <i>Urostyla marina</i> Kahl, 1932		+		+		
23. <i>U. grandis</i> Ehenberg, 1830		+		+		+
24. <i>U. viridis</i> Stein, 1859		+				
25. <i>Birojimia terricola</i> Berger et Foissner, 1989	+		+			+

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continued

1	2	3	4	5	6	7
Order Euplotida Jankowski, 1980						
Fam. Euplotidae Ehrenberg, 1838						
26. <i>Euplotes harpa</i> Stein, 1859	+	+	+	+	+	+
27. <i>E. balteatus</i> Dujardin, 1842	+	+	+	+	+	+
28. <i>E. vannus</i> (Müller, 1786)	+	+		+		+
Fam. Aspidiscidae Ehrenberg, 1838						
29. <i>Aspidisca fusca</i> Kahl, 1928		+	+	+		+
30. <i>A. cicada</i> Müller, 1786		+		+		+
31. <i>A. steini</i> Buddenbrock, 1920	+	+		+		+
Class Oligotrichea Bütschli, 1887						
Order Halteriida Jankowski, 2007						
Fam. Halteriidae Clap. et L., 1858						
32. <i>Halteria grandinella</i> (Müller, 1786)		+		+		+
33. <i>H. maxima</i> Szabo, 1934		+				
Order Strombidiida Jankowski, 1980						
Fam. Strombidiidae Fauré-Fremiet, 1970						
34. <i>Heterostrombidium calkinsi</i> Fauré-Fremiet, 1932		+		+		+
35. <i>H. faurei</i> (Dragesco, 1960)		+				+
36. <i>H. clavellinae</i> (Buddenbrock, 1922)		+				
37. <i>Strombidium conicoides</i> (Leegaard, 1915)		+		+		+
38. <i>S. nabranicum</i> Alekperov, Buskey, Snegovaya, 2005		+		+		+
Order Strobilidiida Jankowski, 1980						
Fam. Strobilidiidae Kahl in Doflein et Reich., 1929						
39. <i>Strobilidium caudatum</i> (Fromentel, 1876)		+		+		+
40. <i>Rimostrombidium velox</i> (Fauré-Fremiet, 1924)		+				
Class Armophorea Lynn, 2002						
Fam. Metopidae Kahl, 1927						
41. <i>Brachonella spiralis</i> (Smith, 1897)		+		+		+
Class Litostomatea Small et Lynn, 1981						
Order Haptorida Corliss, 1974						
Fam. Enchelyidae Ehrenberg, 1838						
42. <i>Lagynophrya mutans</i> Kahl, 1927	+				+	
43. <i>Enchelys pectinata</i> Kahl, 1930	+			+		
Fam. Lacrymariidae Fromentel, 1876						
44. <i>Lacrymaria olor</i> (Müller, 1786)	+	+		+	+	+
45. <i>L. clavarioides</i> Alekperov, 1984		+		+		+
46. <i>L. pulchra</i> Wenzel, 1953		+				
47. <i>L. kahli</i> Dragesco, 1954	+	+	+			+
Fam. Spathidiidae Kahl, 1929						
48. <i>Protospathidium muscicola</i> Dragesco et Dragesco-Kerneis, 1979	+	+		+	+	
49. <i>P. terricola</i> Foissner, 1998	+		+	+	+	+
Fam. Didiniidae Poche, 1913						
50. <i>Monodinium balbianii</i> Fabre-Domerque, 1888		+		+		+
51. <i>M. perrieri</i> Delphy, 1925		+		+		+
52. <i>M. alveolatum</i> Kahl, 1930		+				
53. <i>M. chlorelligerum</i> Krainer, 1995	+					+
54. <i>Didinium nasutum</i> (Müller, 1773)	+	+		+		+

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continued

1	2	3	4	5	6	7
Order Cyclotrichida Jankowski, 1980						
Fam. Mesodiniidae Jankowski, 1980						
55. <i>Mesodinium acarus</i> (Claparède et Lachmann, 1859)		+		+		+
56. <i>M. cinctum</i> Kahl, 1930		+				
Order Pleurostomatida Schewiakoff, 1896						
Fam. Amphileptidae Bütschli, 1889						
57. <i>Litonotus triqueter</i> Penard, 1922	+	+			+	
58. <i>L. obtusus</i> Maupas, 1888			+			
Class Phyllopharyngea Puytorac et al., 1974						
Order Chlamidodontida Deroux, 1970						
Fam. Chilodonellidae Deroux, 1970						
59. <i>Chilodonella aplanata</i> Kahl, 1932		+		+	+	
60. <i>C. capucina</i> (Penard, 1922)	+			+		+
Class Nassophorea Small et Lynn, 1981						
Order Nassulida Jankowski, 1968						
Fam. Nassulidae Fromentel, 1874						
61. <i>Nassula ornata</i> Ehrenberg, 1834		+				
62. <i>N. parva</i> Kahl, 1928		+			+	
63. <i>N. tumida</i> Maskell, 1887				+		
Order Microthoracida Jankowski, 1967						
Fam. Pseudomicrothoracidae Jankowski, 1967						
64. <i>Pseudomicrothorax dubius</i> Maupas, 1883	+		+		+	
Fam. Microthoracidae Wrzesniowski, 1870						
65. <i>Microthorax elegans</i> Kahl, 1931	+		+		+	
66. <i>M. transversus</i> Foissner, 1985	+				+	
67. <i>M. tridentatus</i> Kahl, 1931	+		+		+	+
68. <i>Leptopharynx costatus</i> Mermod, 1914	+		+			
69. <i>Trochiliopsis opaca</i> Penard, 1922	+					
Class Colpodea Small et Lynn, 1981						
Order Colpodida Puytorac et al., 1974						
Fam. Colpodidae Bory de St. Vincent, 1826						
70. <i>Colpoda maupasi</i> Enriques, 1908	+	+	+		+	
71. <i>C. inflata</i> (Stokes, 1884)	+		+		+	+
72. <i>C. cucullus</i> (Müller, 1773)	+	+	+	+	+	+
Order Cyrtolophosidida Foissner, 1978						
Fam. Platyophryidae Puytorac, Perez-Paniagua et Perez-Silva, 1979						
73. <i>Platyophrya vorax</i> Kahl, 1926	+			+	+	
74. <i>P. spumacola</i> Kahl, 1927	+					
75. <i>P. sphagni</i> (Penard, 1922)			+			
Order Briometopida Foissner, 1985						
Fam. Briometopidae Jankowski, 1980						
76. <i>Briometopus sphagni</i> (Penard, 1922)					+	
77. <i>Thylakidium truncatum</i> Schewiakoff, 1892		+				
78. <i>T. macrostomum</i> Alekperov, 1991	+				+	
79. <i>T. magnum</i> Alekperov, 1991					+	
Class Prostomatea Small et Lynn, 1985						
Order Prorodontida Corliss, 1974						

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continued

1	2	3	4	5	6	7
Fam. Colepidae Nitzsch, 1827						
80. <i>Coleps remanei</i> Kahl, 1933	+	+		+		
81. <i>C. spiralis</i> Noland, 1937		+		+		+
82. <i>C. spinosus</i> Vacelet, 1961				+		
83. <i>C. bicuspis</i> Noland, 1925		+		+	+	
Class Oligohymenophora Puytorac et al., 1974						
Order Peniculida Fauré-Fremiet in Corliss, 1956						
Fam. Parameciidae Dujardin, 1840						
84. <i>Paramecium caudatum</i> Ehrenberg, 1832	+	+	+	+	+	+
85. <i>P. woodruffi</i> Wenrich, 1928	+	+	+	+	+	+
86. <i>P. calkinsi</i> Woodruff, 1922	+		+			+
Order Scuticociliatida Small, 1967						
Fam. Loxocephalidae Jankowski, 1964						
87. <i>Loxocephalus intermedius</i> Kahl, 1928		+				+
88. <i>Platynematum sociale</i> (Penard, 1922)	+		+		+	
Order Philasterida Small, 1967						
Fam. Cyclidiidae Ehrenberg, 1838						
89. <i>Cyclidium citrullus</i> Cohn, 1865	+	+	+	+	+	+
90. <i>C. glaucoma</i> Müller, 1786	+	+	+	+	+	+
Fam. Uronematidae Thompson, 1964						
91. <i>Uronema marinum</i> Dujardin, 1841	+	+	+			+
92. <i>U. nigricans</i> (Müller, 1786)	+	+	+	+	+	+
93. <i>U. elegans</i> (Maupas, 1883)	+	+	+	+	+	+
Order Parastomatida Jankowski, 2007						
Fam. Pleuronematidae Kent, 1881						
94. <i>Pleuronema marinum</i> Dujardin, 1841		+		+		+
95. <i>P. oculata</i> Dragesco, 1960	+					+
96. <i>P. nana</i> Tucolesco, 1962	+	+		+		+
Order Sessilida Kahl, 1933						
Fam. Epistylidae Kahl, 1933						
97. <i>Epistylis coronata</i> Nusch, 1970		+		+	+	
98. <i>E. nympharum</i> Engelmann, 1862		+		+		
99. <i>E. procumbens</i> (Zacharias, 1897)		+		+		+
Fam. Vorticellidae Ehrenberg, 1838						
100. <i>Vorticella chlorellata</i> Stiller, 1940		+				+
101. <i>V. microstoma</i> Ehrenberg, 1830				+		
102. <i>Carchesium aselli</i> Engelmann, 1862		+		+		+
103. <i>C. prechti</i> Banina, 1977			+			+
104. <i>C. steini</i> Precht, 1935				+		
Fam. Zoothamniidae Sommer, 1951						
105. <i>Zoothamnium plumosum</i> Wright, 1860		+		+	+	+
106. <i>Z. kenti</i> Leidy, 1874				+		+
107. <i>Z. haplocaulis</i> Stiller, 1953		+			+	+
108. <i>Z. alternans</i> Claparède et Lachmann, 1859		+		+		
Bcero:	49	75	32	65	39	67

Таблица 1. Продолжение
Table 1. Continued

1	2	3	4	5	6	7
Phylum Amoebozoa Lühe, 1913 emend. Cavalier-Smith 1998						
Class Tubulinea Smirnov et al. 2005 emend. 2011						
Fam. Arcellidae Ehrenberg, 1830						
1. <i>Arcella hemispherica</i> Perty, 1852	+	+	+	+	+	
2. <i>A. rotundata</i> Playfair, 1918		+			+	+
3. <i>A. conica</i> (Playfair, 1918)	+		+			+
4. <i>A. catinus</i> Penard, 1890	+			+		+
5. <i>A. dentata</i> Ehrenberg, 1838	+	+	+	+	+	
6. <i>A. discoides</i> Ehrenberg, 1872	+		+			+
7. <i>A. excavata</i> Cunningham, 1919		+			+	+
8. <i>A. polypora</i> Penard, 1902			+			+
Fam. Trigonopyxidae Loeblich et Tappan, 1964						
9. <i>Cyclopyxis arcelloides</i> Penard, 1902	+	+		+		
10. <i>C. eurystoma</i> Deflandre, 1929		+			+	
11. <i>C. kahli</i> Deflandre, 1929			+			+
12. <i>C. penardi</i> Deflandre, 1929				+		
13. <i>Trigonopyxis arcula</i> (Leidy, 1879)						+
Fam. Centropyxidae Deflandre, 1953						
14. <i>Centropyxis aculeata</i> (Ehrenberg, 1838)	+	+			+	+
15. <i>C. aculeata</i> var <i>oblonga</i> Deflandre, 1929		+		+		
16. <i>C. aerophila</i> Deflandre, 1929			+			+
17. <i>C. marsupiformis</i> (Wall, 1864)	+					+
18. <i>C. minuta</i> Deflandre, 1929		+		+		
19. <i>C. plagiostoma</i> Bonnet et Thomas, 1956			+			+
20. <i>C. platystoma</i> Penard, 1890	+	+	+	+	+	+
21. <i>C. silvatica</i> (Deflandre, 1929)	+		+		+	
22. <i>C. spinosa</i> Cash, 1905	+		+	+	+	+
23. <i>C. elongata</i> (Penard, 1890)		+				+
Fam. Diffugiidae Awerintzev, 1906						
24. <i>Diffugia acuminata</i> v. <i>infata</i> Penard, 1899	+					
25. <i>D. difficilis</i> Thomas, 1954		+				+
26. <i>D. elegans</i> Penard, 1890	+	+	+	+	+	+
27. <i>D. ventricolosa</i> Deflandre, 1926				+		
28. <i>D. elongata</i> Penard, 1905	+		+			+
29. <i>D. lanceolata</i> Penard, 1902		+				
30. <i>D. oblonga</i> Ehrenberg, 1838		+		+		
31. <i>D. oblonga</i> var <i>angusticollis</i> Stepanec, 1952						+
32. <i>D. oblonga</i> var <i>nodosa</i> Leidy, 1879		+	+		+	
33. <i>D. oblonga</i> var <i>parva</i> Thomas, 1954		+				
34. <i>D. pristis</i> Penard, 1902	+	+			+	+
35. <i>D. amphoralis</i> Hopkinson, 1909		+				
36. <i>D. avellana</i> Penard, 1890	+					+
37. <i>D. labiosa</i> Wailes, 1919				+		+
38. <i>D. lobostoma</i> Leidy, 1874				+	+	+
39. <i>D. pulex</i> Penard, 1902			+		+	
40. <i>D. lucida</i> Penard, 1890		+			+	+
41. <i>D. globularis</i> Wallich, 1864	+					+

Таблица 1. Окончание
Table 1. Completion

1	2	3	4	5	6	7
42. <i>D. gramen</i> Penard, 1902	+	+	+	+	+	+
43. <i>D. manicata</i> Penard, 1902		+		+		
44. <i>D. bipartis</i> Godeanu, 1972		+		+		+
45. <i>D. pristis</i> Penard, 1902		+			+	+
46. <i>D. avellana</i> Penard, 1890	+	+		+		
47. <i>D. labiosa</i> Wailes, 1919		+			+	+
48. <i>D. pulex</i> Penard, 1902	+				+	+
49. <i>D. lucida</i> Penard, 1890	+					+
50. <i>Pentagonia azerbaijanica</i> Snegovaya et Alekperov, 2010		+		+		
51. <i>Pontigulasia compressa</i> (Carter, 1864)		+		+		
52. <i>P. compressoidea</i> Jung, 1942		+		+		
53. <i>P. bigibbosa</i> Penard, 1902		+		+	+	
54. <i>P. breviottis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		+	+	
Fam. Phryganellidae Jung, 1942						
55. <i>Phryganella nidulus</i> Penard, 1902	+			+	+	
56. <i>Ph. acropodia</i> (Hertwig et Lesser, 1874)		+		+		+
Fam. Euglyphidae Wallich, 1864						
57. <i>Euglypha acanthophora</i> (Ehrenberg, 1841)	+		+		+	+
58. <i>E. aspera</i> Penard, 1899	+		+		+	
59. <i>E. laevis</i> (Ehrenberg, 1832)	+	+	+		+	
60. <i>E. rotunda</i> Wailes, 1841	+		+	+	+	+
61. <i>E. tuberculata</i> Dujardin, 1841		+		+	+	
62. <i>E. filifera</i> Penard, 1890	+	+	+		+	
63. <i>Assulina muscorum</i> Greeff, 1888	+	+	+	+	+	
64. <i>A. scandinavica</i> (Penard, 1890)		+		+	+	+
65. <i>Placocista spinosa</i> (Carter, 1865)	+		+		+	+
66. <i>Tracheleuglypha dentata</i> (Moniez, 1888)	+		+	+	+	+
Fam. Trinematidae Hoogenraad et Groot, 1940						
67. <i>Trinema enchelys</i> (Ehrenberg, 1838)	+	+	+	+	+	+
68. <i>T. penardi</i> Thomas et Chardez, 1958	+		+		+	+
69. <i>T. verrucosa</i> France, 1898	+	+	+		+	+
70. <i>T. complanatum</i> Penard, 1890	+	+	+	+	+	
71. <i>Corythion dubium</i> Taranek, 1881	+		+		+	
Fam. Cyphoderiidae Deflandre, 1953						
72. <i>Cyphoderia ampulla</i> (Ehrenberg, 1840)		+		+	+	+
73. <i>C. laevis</i> Penard, 1902	+	+	+	+	+	+
Fam. Gromiidae Claparède et Lachmann, 1861						
74. <i>Pseudodifflugia gracilis</i> Schlumberger, 1849	+	+	+	+	+	+
75. <i>Gromia fluvatilis</i> Dujardin, 1855	+		+		+	
Всего:	38	41	31	35	41	43

сных водах. Только в почвах были найдены *Phacodinium muscorum*, *Lagynophrya mutans*, *Microthorax elegans*, *M. glaber*, *Leptopharynx costatus* и *Trochiliopsis opaca*. Кроме того, была отмечена самая крупная группа эврибионтов, присут-

ствовавших и в водных, и в почвенных биотопах. Среди них можно отметить *Condylostoma subterraneum*, *Oxytricha fallax*, *O. tenella*, большинство *Euplotes* и *Aspidisca*, *Lacrymaria olor*, *Colpoda cucullus*, *Paramecium caudatum*, *P. woodruffi*,

Cyclidium citrullus, *C. glaucoma*, а также представителей рода *Uronema* — *U. nigricans* и *U. elegans*.

Похожие результаты были получены и в отношении раковинных амёб. Среди них также были отмечены виды, встречающиеся только в водных биотопах. В эту группу входят *Cyclopyxis eurystoma*, *C. penardi*, *Trigonopyxis arcuata*, *Centropyxis aculeata var oblonga*, *C. minuta*, *C. elongata*, *Diffugia difficilis*, *D. oblonga*, *D. labiosa*, *Pentagonia azerbaijanica*, *P. compressa* и др.

Вторая группа объединяет только педобионтов, отмеченных в почвенных биотопах. Сюда относятся *Centropyxis silvatica*, *Diffugia acuminata var inflata*, *D. pulex*, *Euglypha aspera*, *Corythion dubium* и некоторые другие.

К третьей группе относятся раковинные амёбы, которые встречались как в водных, так и в почвенных биотопах. Среди них можно отметить *Arcella hemispherica*, *A. dentata*, *Centropyxis platystoma*, *C. spinosa*, *Diffugia gramen*, *Euglypha laevis*, *E. rotunda*, *Assulina muscorum*, *A. scandinavica*, *Trinema enchelys*, *T. complanatum*, *Cyphoderia laevis*, *Pseudodiffugia gracilis* и др.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что видовое разнообразие свободноживущих инфузорий и раковинных амёб как в водных, так и в почвенных биотопах складывается из групп видов, встречающихся только в водных или только в почвенных биотопах, а также достаточно большой группы видов, встречающихся как в водах, так и в почвах одновременно.

Многолетние наблюдения за сезонными изменениями в сообществах пресноводных инфузорий позволили установить в основном двухвершинный характер их качественного и количественного развития. В мелких, в основном временных, пересыхающих летом водоемах часто наблюдался лишь один весенний максимум, а осенью, при поступлении в такие водоемы дождевой воды и повышении общего объема, заметного увеличения видового разнообразия и численности инфузорий

не отмечалось.

Обобщенные результаты по оценке значимости видов инфузорий в сообществах пресных вод показали, что можно выделить среди них группу видов, которые встречаются в водоемах практически круглый год, выпадая временами из сообществ только в зимний сезон. Среди них можно отметить *Oxytricha tenella*, *Euplotes harpa*, *E. balteatus*, *Lacrymaria olor*, *C. cucullus*, *Cilodonella spiralis*, *Paramecium caudatum*, *Cyclidium citrullus*, *Uronema elegans*. Следует отметить, что эти фоновые виды, как правило, несмотря на постоянное присутствие, обычно встречаются единичными экземплярами, увеличиваясь количественно, наряду с другими видами, в теплое время года.

В отношении видов, количественно доминирующих в пресноводных сообществах, следует отметить, что часто в различных водоемах ядро видов-доминантов и субдоминантов заметно отличается. Это выражается в замене в сообществе инфузорий одного водоема ряда видов доминантов на другие виды, которые в соседних водоемах зарегистрированы как субдоминанты и даже как редкие виды. Кроме того, следует отметить, что доминирование одних видов приурочено к определенному сезону года — например, виды родов *Euplotes* и *Aspidisca*, а также малоресничные, такие как *Halteria grandinella*, *Heterostrombidium calkinsi* и *Strombidium conicoides*, максимального количественного развития достигают весной, а в осенний сезон численно доминируют *Oxytricha tenella*, *Lacrymaria kahli*, *Mesodinium acarus*, *Uronema nigricans*, *Carchesium aselli* и др.

Аналогичные исследования почвенных инфузорий показали заметные отличия. В первую очередь развитие почвенных инфузорий определяется влажностью почвы. Нами установлено, что оптимальной является влажность не менее 47%. Сезонность качественного и количественного развития инфузорий в первую очередь связана с влажностью и температурой среды. Так, например, летнего снижения видового

разнообразия и общей численности почвенных инфузорий на лесных участках, защищенных от солнца и сохраняющих необходимую влажность, часто вообще не наблюдается. К почвенным фоновым видам инфузорий относятся типичные педобионты, представители родов *Microthorax*, *Leptopharynx*, *Trochilopsis* и *Colpoda*. Все эти инфузории характеризуются в основном мелкими (10–60 мкм) размерами и уплощенным телом, адаптированным к существованию в капиллярной воде между почвенными частицами. Типично почвенные обитатели в неблагоприятных условиях (небольшая влажность, холод или жара) способны совершать вертикальные миграции в более глубокие (15–30 см) почвенные горизонты. К доминантам и субдоминантам почвенных инфузорных сообществ

относятся представители родов *Colpoda*, *Platyophrya*, *Thylakidium* и *Cyclidium*. В отношении пресноводных раковинных амёб можно сказать, что отмеченные для инфузорий закономерности справедливы и для этой группы. Фоновыми видами для сообществ пресных вод являются представители родов *Arcella*, *Cyclopyxis*, *Centropyxis* и *Diffugia*. К группе доминантов и субдоминантов в пресных водах относятся *Arcella hemispherica*, *A. discoides*, *Cyclopyxis eurystoma*, *Centropyxis aculeata* и представители наиболее многочисленного рода *Diffugia*. В почвенных сообществах раковинных амёб к фоновым относятся представители родов *Pontigulasia*, *Euglypha*, *Placocista* и *Trinema*. К группе доминантов и субдоминантов здесь нами отнесены *Cyclopyxis arcelloides*, *C. aerophila*, *Diffugia*

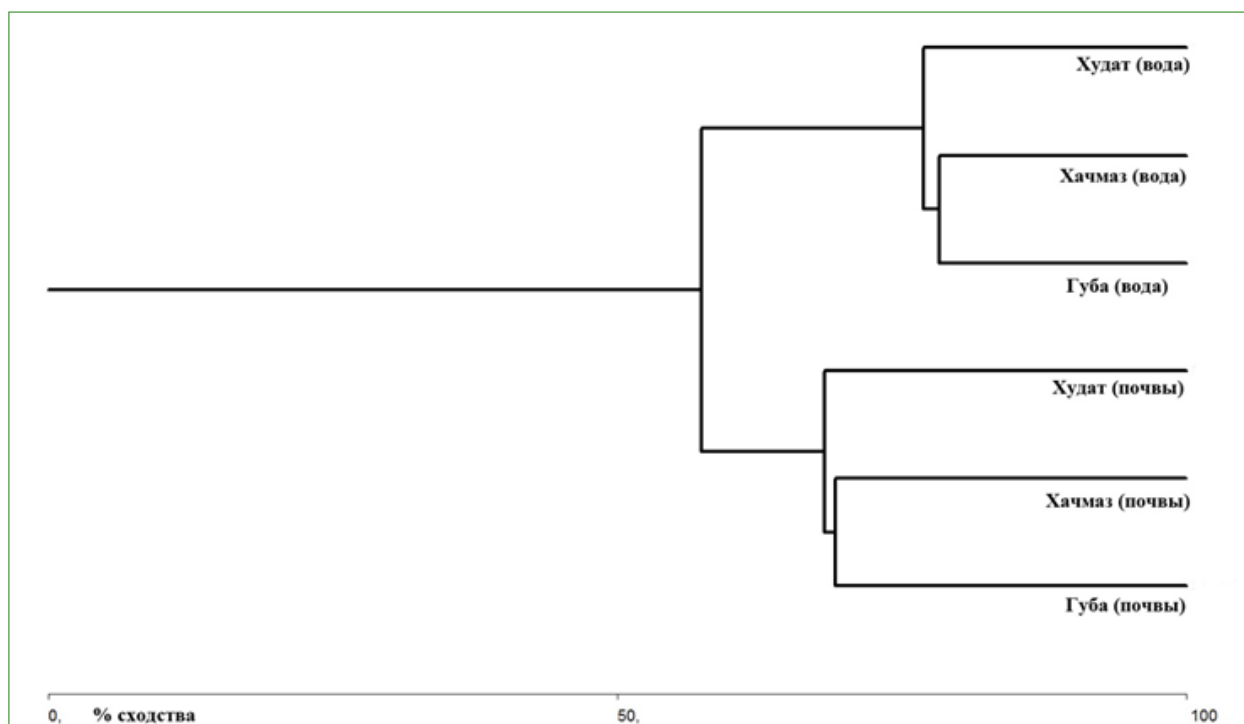


Рис. 3. Сходство видовых составов свободноживущих инфузорий пресных вод и почв Северо-Восточного Азербайджана: Хачмаз (вода) с Губа (вода) — 78,2%; Хачмаз (вода) — Губа (вода) с Худат (вода) — 76,9%; Хачмаз (почвы) с Губа (почвы) — 69,07%; Хачмаз (почвы) — Губа (почвы) с Худат (почвы) — 68,05%; Хачмаз (вода) — Губа (вода) — Худат (вода) с Хачмаз (почвы) — Губа (почвы) — Худат (почвы) — 57,38%

Fig. 3. Similarity of species composition of free-living ciliates of fresh waters and soils of North-East Azerbaijan: Khachmaz (water) from Guba (water) — 78.2%; Khachmaz (water) — Guba (water) from Khudat (water) — 76.9%; Khachmaz (soil) from Guba (soil) — 69.07%; Khachmaz (soils) — Quba (soils) from Khudat (soils) — 68.05%; Khachmaz (water) — Quba (water) — Khudat (water) from Khachmaz (soil) — Quba (soil) — Khudat (soil) — 57.38%

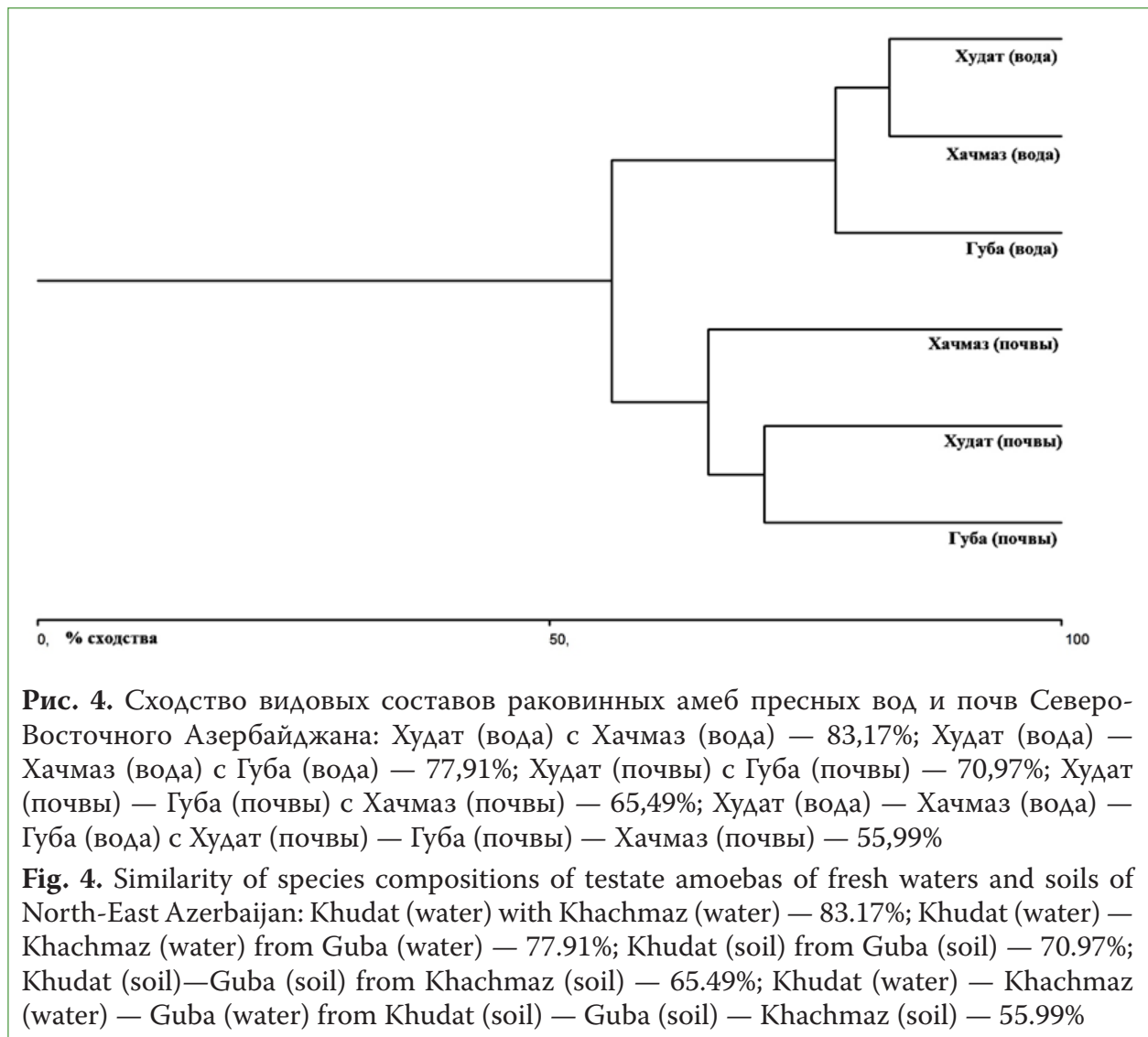
acuminata, *D. elongata*, *D. globularis*, *Assulina muscorum*, *Tracheleuglypha dentata*, *Trinema enchelys* и *Corythion dubium*.

Наши наблюдения показали, что в период интенсивных атмосферных осадков, при максимально высокой почвенной влажности, в почвенных биотопах появляются многие виды (в первую очередь инфузорий), которые обычно являются обитателями пресных вод. На наш взгляд, это объясняется тем, что при высокой влажности почвенные пустоты, полностью заполняясь водой, превращаются в своеобразные микроаквариумы, экологические условия в которых приближаются к условиям пресных вод. Видимо, это приводит к эксцистированию ряда пресноводных видов инфузорий и их временному сезонному присутствию

в педобионтных сообществах в периоды максимальной влажности почвы. Примером таких факультативных видов могут быть *Blepharisma falcatum*, *Condylostoma subterraneum*, *Aspidisca steini*, *Lacrymaria kahli*, *Didinium nasutum*, *Litonotus triqueter*, *Chilodonella capucina*, *Coleps remanei*, *C. spiralis*, *Pleuronema nana* и др.

Для получения более репрезентативных результатов о сходстве и различии видовых составов инфузорий и раковинных амёб пресных вод и почв нами был проведен кластерный анализ Брэя-Кертиса, результаты которого представлены на дендрограммах (рис. 3 и 4).

Как видно из рисунка 3, сходство видовых составов инфузорий пресных вод с различных точек сбора достаточно высокое и составляет от 76,9% до 78,2%. Сход-



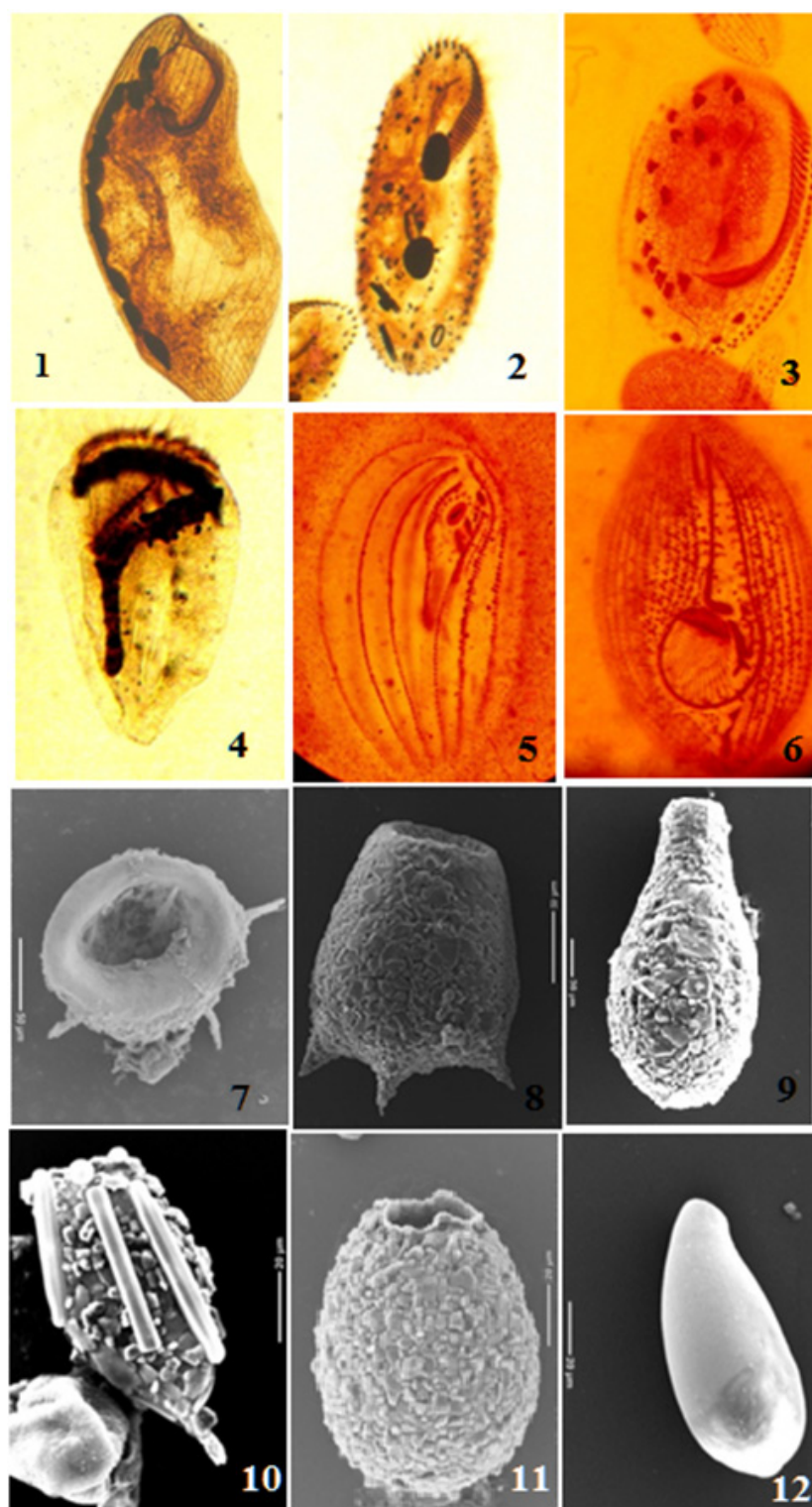


Рис. 5. Некоторые характерные виды инфузорий (1–6) и раковинных амёб (7–12): 1 — *Condylostoma psammophila*; 2 — *Oxytricha fallax*; 3 — *Euplotes harpa*; 4 — *Strobilidium caudatum*; 5 — *Microthorax elegans*; 6 — *Pleuronema marinum*; 7 — *Centropyxis aculeata*; 8 — *Centropyxis marsupiformis*; 9 — *Diffflugia oblonga*; 10 — *D. elegans*; 11 — *D. gramen*; 12 — *Cyphoderia ampulla* (1, 2, 4 — импрегнация протарголом; 3, 5, 6 — импрегнация нитратом серебра; 7–12 — сканирующий электронный микроскоп)

Fig. 5. Some typical species of ciliates (1–6) and testate amoebae (7–12): 1 — *Condylostoma psammophila*; 2 — *Oxytricha fallax*; 3 — *Euplotes harpa*; 4 — *Strobilidium caudatum*; 5 — *Microthorax elegans*; 6 — *Pleuronema marinum*; 7 — *Centropyxis aculeata*; 8 — *Centropyxis marsupiformis*; 9 — *Diffflugia oblonga*; 10 — *D. elegans*, 11 — *D. gramen*; 12 — *Cyphoderia ampulla* (1, 2, 4 — protargol impregnation; 3, 5, 6 — silver nitrate impregnation; 7–12 — scanning electron microscope)

ство видовых составов инфузорий обитателей почв несколько меньше и составляет от 68,05% до 69,07%.

Сравнение видовых составов свободноживущих инфузорий пресных вод и почв показало сходство на уровне 57,38%. Такое достаточно высокое сходство видовых составов инфузорий пресных вод и почв Северо-Восточного Азербайджана можно объяснить относительно небольшой площадью района исследований.

Аналогичные результаты были получены при сравнительном анализе сходства видовых составов раковинных амёб пресных вод и почв с различных точек сбора.

Как видно из рисунка 4, сходство пресноводных раковинных амёб составляло от 77,91% до 83,17%. Сравнение видовых составов этой группы простейших, обитающих в почвах, показало их сходство от 65,49% до 70,97%.

Сравнение видовых составов раковинных амёб пресных вод и почв показало их сходство в пределах 55,99% (рис. 4). Таким образом, сходство видовых составов и свободноживущих инфузорий и раковинных амёб пресных вод и почв Северо-Восточного Азербайджана имеет близкие по значениям достаточно высокие величины.

На рисунке 5 приведены микрофотографии некоторых наиболее характерных видов инфузорий и раковинных амёб водных и почвенных биотопов.

Обсуждение результатов

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что видовое разнообразие свободноживущих инфузорий (108 видов) и раковинных амёб (75 видов) пресных вод и почв Северо-Восточного Азербайджана оказалось достаточно высоким. Следует учесть, что проведенное современное комплексное исследование этих двух групп простейших в водных и почвенных биотопах одновременно является первым не только в данном районе, но и вообще в практике протозоологических исследований. До сих пор повсеместно, включая и наш регион, исследования водных и почвенных простейших

в основном проводятся отдельно. Так, например, пресноводные простейшие, в первую очередь фауна инфузорий, активно изучается в различных регионах России: на Волге (Мамаева 1979; Жариков 1999; Жариков, Быкова 2001), на Байкале (Потапская и др. 2012). Активно изучаются и различные экологические вопросы (Azovsky 2002), в том числе и возможности использования пресноводных инфузорий в биотестировании (Золотарев 1998; Раилкин 2011).

Почвенные раковинные амёбы активно изучаются многими российскими протозоологами (Гельцер и др. 1995; Бобров 1999; Mazei, Embulaeva 2009). Почвообитающие инфузории в настоящее время активно изучаются на Дальнем Востоке (Никитина 2000).

Однако, несмотря на кажущееся обилие литературных данных, провести корректное сравнение фаун пресноводных и почвенных инфузорий и раковинных амёб, пока все еще не представляется возможным. Причин здесь несколько. В первую очередь, это различие применяемых исследователями методов как в определении видовой принадлежности, так и в экологических исследованиях. Обязательные сейчас в изучении инфузорий цитологические методы серебрения, не говоря уже о крайне желательных молекулярных методах, применяются главным образом в хорошо оборудованных единичных исследовательских центрах. Таким образом, собранный материал без применения современных методов часто таксономически идентифицируется неверно. Это, соответственно, влечет за собой серьезные ошибки в экологических исследованиях, поскольку разными авторами разные виды идентифицируются как один и наоборот. Этим и объясняются многочисленные противоречия в полученных результатах разных авторов. Кроме того, как мы неоднократно подчеркивали (Алекперов 2012), фаунистические исследования свободноживущих простейших корректны только на основании многолетних исследований одного региона. Обычные двух-трехлетние исследования выявляют лишь

отмечаемые в первую очередь широко распространенные виды эврибионтов, и только в результате многолетних (более 5 лет) исследований выявляется истинный состав фауны. За время более чем 45-летних исследований некоторые виды инфузорий нами отмечались лишь один-два раза. Сюда следует добавить и необходимость унификации применяемых исследователями методов. Совершенно неприемлемо сравнение списков видов инфузорий, определенных, например, в одном случае *in vivo*, с данными,

полученными на основании импрегнированных материалов. Именно такое некорректное сравнение приводит к появлению теорий космополитизма простейших.

На наш взгляд, дальнейшее параллельное проведение одновременных исследований этих групп простейших сразу в водных и почвенных биотопах поможет получить более корректные сведения об их роли и взаимоотношениях, а также выявить степень их значимости в различных биологических процессах в водных и почвенных условиях.

Литература

- Алекперов, И. Х. (1992) Новая модификация импрегнации кинетома инфузорий протеинатом серебра. *Зоологический журнал*, № 2, с. 130–133.
- Алекперов, И. Х. (2005) *Атлас свободноживущих инфузорий (Классы Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohuttenophora, Polyhuttenophora)*. Баку: Borçali, 310 с.
- Алекперов, И. Х. (2012) *Свободноживущие инфузории Азербайджана (экология, зоогеография, практическое значение)*. Баку: Элм, 520 с.
- Алекперов, И. Х., Снеговая, Н. Ю., Тагирова, Э. Н. (2017) *Кадастр свободноживущих инфузорий и раковинных амёб Азербайджана*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 127 с.
- Бобров, А. А. (1999) *Эколого-географические закономерности распространения и структуры сообществ раковинных амёб. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук*. М., МГУ, 341 с.
- Гельцер, Ю. Г., Корганова, Г. А., Алексеев, Д. А. (1995) *Определитель почвообитающих раковинных амёб*. М.: Изд-во МГУ, 883 с.
- Жариков, В. В. (1999) *Свободноживущие инфузории Волги: состав, динамика и пространственно-временное распределение в условиях полного гидротехнического зарегулирования реки. Автореферат диссертации на соискание степени доктора биологических наук*. СПб., СПбГУ, 45 с.
- Жариков, В. В. (2001) Инфузории водохранилищ Средней и Нижней Волги. В кн.: Г. В. Шляхтин (ред.). *Фундаментальные и прикладные аспекты функционирования водных экосистем: проблемы и перспективы гидробиологии и ихтиологии в XXI веке. Материалы Всероссийской научной конференции. Саратов, 27–30 августа 2001 г.* Саратов: Изд-во Саратовского университета, с. 60–63.
- Жариков, В. В., Быкова, С. В. (2001) Инфузории перифитона Саратовского водохранилища. В кн.: Г. В. Шляхтин (ред.). *Фундаментальные и прикладные аспекты функционирования водных экосистем: проблемы и перспективы гидробиологии и ихтиологии в XXI веке. Материалы Всероссийской научной конференции. Саратов, 27–30 августа 2001 г.* Саратов: Изд-во Саратовского университета, с. 63–66.
- Заидов, Т. Ф. (1995) *Раковинные амёбы некоторых почв Шеки-Закатальской зоны Азербайджана. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата биологических наук*. Баку, 26 с.
- Золотарев, В. А. (1998) Перспективы использования модельных сообществ в биотестировании. В кн.: *Инфузории в биотестировании: Тезисы докладов международной заочной научно-практической конференции*. СПб.: Архив ветеринарных наук, с. 59–60.
- Ибадов, Р. Р. (1991) Особенности распространения фауны простейших в почвах Азербайджана. В кн.: *Материалы докладов X Всесоюзного совещания. Проблемы почвенной зоологии*. Новосибирск: [б. и.], с. 55.
- Корганова, Г. А. (2004) К вопросу о системе простейших и таксономическом положении раковинных амёб (Rhizopoda, Testacea). *Успехи современной биологии*, т. 124, № 5, с. 443–456.
- Мазей, Ю. А., Ембулаева, Е. А. (2009) Изменение сообществ почвообитающих раковинных амёб вдоль лесостепного градиента в Среднем Поволжье. *Аридные экосистемы*, т. 15, № 1 (37), с. 13–23.

- Мамаева, Н. В. (1979) *Инфузории бассейна Волги: Экологический очерк*. Л.: Наука, 150 с.
- Никитина, Л. И. (2000) Фауна инфузорий из почв Большехецирского заповедника. В кн.: С. Д. Шлотгауэр, А. С. Баталов, В. А. Андронов (ред.). *Научные исследования в заповедниках Приамурья*. Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, с. 145–150.
- Павловская, Т. В. (1969) Экспериментальное исследование питания некоторых видов инфузорий Черного моря. В кн.: *Успехи протозоологии: тезисы докладов и сообщений, представленных на III Международном конгрессе протозологов*. Л.: Наука, с. 151–152.
- Павловская, Т. В. (1973) Влияние условий питания на скорость потребления пищи и время генерации инфузорий. *Зоологический журнал*, т. 52, № 10, с. 1451–1457.
- Потапская, Н. В., Лухнев, А. Г., Оболкина, Л. А. (2012) Первые сведения по количественной динамике инфузорий разных биотопов заплесковой зоны в бухте Большие Коты (Южный Байкал). *Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология*, т. 5, № 3, с. 103–110.
- Раилкин, А. И. (2011) Копирование сообществ микроперифитона как методический прием при биотестировании. В кн.: *Экология свободноживущих простейших наземных и водных экосистем. Тезисы докладов IV Международного симпозиума. Тольятти, 17–21 октября 2011 г.* Тольятти: Кассандра, с. 56.
- Садыхова, Д. А. (2006) *Фауна почвенных инфузорий различных ландшафтов Исмаиллинского и Пиргулинского заповедников и ее изменения под влиянием антропогенного воздействия. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата биологических наук*. Баку, 24 с.
- Снеговая, Н. Ю. (2001) *Раковинные амёбы (Protozoa, Testacea) водоемов Апшерона. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата биологических наук*. Баку, 22 с.
- Янковский, А. В. (2007) Тип Ciliophora Doflein, 1901. Инфузории. Систематический обзор. В кн.: А. Ф. Алимов (ред.). *Протисты: Руководство по зоологии*. Ч. 2. СПб.: Наука, с. 415–993.
- Adl, S., Simpson, A., Farmer, M. et al. (2005) The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, vol. 52, no. 5, pp. 399–451.
- Azovsky, A. I. (2002). Free-living psammophilous ciliates in the coastal zone of the northeastern Black Sea. In: A. G. Zatsepin, M. V. Flint (eds.). *Multidisciplinary investigations of the northeast part of the Black Sea*. Moscow: Nauka Publ., pp. 313–316.
- Chatton, E., Lwoff, A. (1930) Impregnation, par diffusion argentine, de l'infusculation des Ciliés marins et d'écaillures, après fixation cytologique et sans dessiccation. *Comptes Rendus des Seances de la Societe de Biologie et de ses filiales*, vol. 104, pp. 834–836.
- Foissner, W. (2008) Protist diversity and distribution: Some basic considerations. *Biodiversity Conservation*, no. 17, no. 2, pp. 235–242. <https://www.doi.org/10.1007/s10531-007-9248-5>
- Foissner, W. (2016) Terrestrial and semiterrestrial ciliates (Protozoa, Ciliophora) from Venezuela and Galápagos. *Denisia*, vol. 35, pp. 1–912.
- Lynn, D. H. (2008) *The ciliated protozoa: Characterization, classification, and guide to the literature*. 3rd ed. New York: Springer Publ., 605 p.
- Snegovaya, N. Y., Tahirova, E. N. (2015) A new species of testate amoebae of the genus *Diffugia* from the freshwaters of Azerbaijan (Rhizopoda, Testacea, Diffugiidae). *Vestnik zoologii*, vol. 49, no. 2, pp. 99–104.
- Sørensen, T. (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biologiske*, vol. 5, pp. 1–34.
- Tahirova, E. N., Snegovaya, N. Yu. (2020) A comparative analysis of freshwater testate amoebae species composition between the south-eastern part of Azerbaijan and other regions of Azerbaijan. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 189–200. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2020-12-2-189-200> (In English)
- Tischler, W. (1955) *Synökologie der Landtiere*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 414 p.

References

- Adl, S., Simpson, A., Farmer, M. et al. (2005) The new higher level classification of eukaryotes with emphasis on the taxonomy of protists. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, vol. 52, no. 5, pp. 399–451. (In English)
- Alekperov, I. Kh. (1992) Novaya modifikatsiya impregnatsii kinetoma infuzorij proteinatom serebra [New modification of impregnation of ciliates kinetoma with silver proteinate]. *Zoologicheskij zhurnal*, no. 2, pp. 130–133. (In Russian)

- Alekperov, I. Kh. (2005) *Atlas svobodnozhivushchikh infuzorij (Klasy Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora)* [An atlas of free-living ciliates (Classes Kinetofragminophora, Colpodea, Olygohymenophora, Polyhymenophora)]. Baku: Borçali Publ., 310 p. (In Russian)
- Alekperov, I. Kh. (2012) *Svobodnozhivushchie infuzorii Azerbajdzhana (ekologiya, zoogeografiya, prakticheskoe znachenie)* [Free-living ciliates of Azerbaijan (ecology, zoogeography, practical significance)]. Baku: Elm Publ., 520 p. (In Russian)
- Alekperov, I. Kh., Snegovaya, N. Yu., Takhirova, E. N. (2017) *Kadastr svobodnozhivushchikh infuzorij i rakovinnykh ameb Azerbajdzhana* [The cadastre of free-living ciliates and testate amoebae of Azerbaijan]. Moscow: KMK Scientific Press, 127 p. (In Russian)
- Azovsky, A. I. (2002). Free-living psammophilous ciliates in the coastal zone of the northeastern Black Sea. In: A. G. Zatsepin, M. V. Flint (eds.). *Multidisciplinary investigations of the northeast part of the Black Sea*. Moscow: Nauka Publ., pp. 313–316. (In English)
- Bobrov, A. A. (1999) *Ekologo-geograficheskie zakonomernosti rasprostraneniya i struktury soobshchestv rakovinnykh ameb* [Ecological and geographical patterns of distribution and structure of communities of testate amoebae]. PhD dissertation (Biology). Moscow, Moscow State University, 341 p. (In Russian)
- Chatton, E., Lwoff, A. (1930) Impregnation, par diffusion argentine, de l'infuciliature des Ciliés marins et d'œuvres, après fixation cytologique et sans dessiccation. *Comptes Rendus des Seances de la Societe de Biologie et de ses filiales*, vol. 104, pp. 834–836. (In French)
- Foissner, W. (2008) Protist diversity and distribution: Some basic considerations. *Biodiversity Conservation*, no. 17, no. 2, pp. 235–242. <https://www.doi.org/10.1007/s10531-007-9248-5> (In English)
- Foissner, W. (2016) Terrestrial and semiterrestrial ciliates (Protozoa, Ciliophora) from Venezuela and Galápagos. *Denisia*, vol. 35, pp. 1–912. (In English)
- Geltser, Yu. G., Korganova, G. A., Alekseev, D. A. (1995) *Opredelitel' pochvoobitayushchikh rakovinnykh ameb* [A guide for soil testate amoebae]. Moscow: Moscow State University Publ., 83 p. (In Russian)
- Ibadov, R. R. (1991) Osobennosti rasprostraneniya fauny prostejshikh v pochvakh Azerbajdzhana [Distribution characteristics of the protozoa fauna in the soils of Azerbaijan]. In: *Materialy dokladov X Vsesoyuznogo soveshchaniya. Problemy pochvennoj zoologii* [Materials of the reports of the X All-Union meeting. Problems of Soil Zoology]. Novosibirsk: [s. n.], p. 55. (In Russian)
- Korganova, G. A. (2004) K voprosu o sisteme prostejshikh i taksonomicheskom polozhenii rakovinnykh ameb (Rhizopoda, Testacea) [On the question of the system of protozoa and the taxonomic position of shell amoebae (Rhizopoda, Testacea)]. *Uspekhi sovremennyy biologii*, vol. 124, no. 5, pp. 443–456. (In Russian)
- Lynn, D. H. (2008) *The ciliated protozoa: Characterization, classification, and guide to the literature*. 3rd ed. New York: Springer Publ., 605 p. (In English)
- Mamaeva, N. V. (1979) *Infuzorii bassejna Volgi: Ekologicheskij ocherk* [Ciliates of the Volga basin: Ecological essay]. Leningrad: Nauka Publ., 150 p. (In Russian)
- Mazei, Yu. A., Emblaeva, E. A. (2009). Izmenenie soobshchestv pochvoobitayushchikh rakovinnykh ameb vdol' lesostepnogo gradienta v Srednem Povolzh'e [Changes of soil-inhabited testate amoebae communities along the Forest-Steppe Gradient in the Middle Volga Region]. *Aridnye ekosistemy — Arid Ecosystems*, vol. 15, no. 1 (37), pp. 13–23. (In Russian)
- Nikitina, L. I. (2000) Fauna infuzorij iz pochv Bol'shekhkhcirkirskogo zapovednika [Fauna of ciliates from the soils of the Bolshekhkhcirkirsky Reserve]. In: S. D. Shlotgauer, A. S. Batalov, V. A. Andronov (eds.). *Nauchnye issledovaniya v zapovednikakh Priamur'ya* [Scientific research in the nature reserves of the Amur region]. Vladivostok; Khabarovsk: Dal'nauka Publ., pp. 145–150. (In Russian)
- Potapskaya, N. V., Likhnev, A. G., Obolkina, L. A. (2012) Pervye svedeniya po kolichestvennoj dinamike infuzorij raznykh biotopov zapleskovoju zony v bukhte Bol'shie Koty (Yuzhnyj Bajkal) [First data on quantitative dynamics of ciliates from different biotopes of the splash zone of Bolshye Koty Bay (Southern Baikal)]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya. Ekologiya — The Bulletin of Irkutsk State University. Series "Biology. Ecology"*, vol. 5, no. 3, pp. 103–110. (In Russian)
- Pavlovskaya, T. V. (1969) *Eksperimental'noe issledovanie pitaniya nekotorykh vidov infuzorij Chernogo morya* [Experimental study of nutrition of some species of ciliates in the Black Sea]. In: *Uspekhi protozoologii: tezisy dokladov i soobshchenij, predstavlennykh na III Mezhdunarodnom kongresse protozoologov* [Advances in protozoology: Abstracts of reports and messages presented at the III International Congress of Protozoologists]. Leningrad: Nauka Publ., pp. 151–152. (In Russian)

- Pavlovskaya, T. V. (1973) Vliyanie uslovij pitaniya na skorost' potrebleniya pishchi i vremya generatsii infuzorij [Influence of nutritional conditions on the rate of food consumption and the generation time of ciliates]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 52, no. 10, pp. 1451–1457. (In Russian)
- Railkin, A. I. (2011) Kopirovanie soobshchestv mikroperifitona kak metodicheskij priem pri biotestirovanii [Copying of microperiphyton communities as a methodical technique for biotesting]. In: *Ekologiya svobodnozhivushchikh prostejshikh nazemnykh i vodnykh ekosistem. Tezisy dokladov IV Mezhdunarodnogo simpoziuma. Tol'yatti, 17–21 oktyabrya 2011 g. [Ecology of free-living protozoan terrestrial and aquatic ecosystems. Abstracts of the IV International Symposium. Toliatti, 17–21 October 2011]*. Tolyatti: Cassandra Publ., p. 56. (In Russian)
- Sadikhova, D. A. (2006) *Fauna pochvennykh infuzorij razlichnykh landshaftov Ismailinskogo i Pirgulinskogo zapovednikov i ee izmeneniya pod vliyaniem antropogennogo vozdejstviya [Fauna of soil ciliates of various landscapes of the Ismailly and Pyrguli reserves and its changes under the influence of anthropogenic impact]*. Extended abstract of PhD dissertation (Biology). Baku, 24 p. (In Russian)
- Snegovaya, N. Yu. (2001) *Rakovinnye ameby (Protozoa, Testacea) vodoemov Apsherona [Testate amoebae (Protozoa, Testacea) of the water basins of Absheron]*. Extended abstract of PhD dissertation (Biology). Baku, 22 p. (In Russian)
- Snegovaya, N. Y., Tahirova, E. N. (2015) A new species of testate amoebae of the genus *Diffflugia* from the freshwaters of Azerbaijan (Rhizopoda, Testacea, Diffugiidae). *Vestnik zoologii*, vol. 49, no. 2, pp. 99–104. (In English)
- Sørensen, T. (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biologiske*, vol. 5, pp. 1–34. (In English)
- Tischler, W. (1955) *Synökologie der Landtiere*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag, 414 p. (In German)
- Tahirova, E. N., Snegovaya, N. Yu. (2020) A comparative analysis of freshwater testate amoebae species composition between the south-eastern part of Azerbaijan and other regions of Azerbaijan. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 189–200. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2020-12-2-189-200> (In English)
- Yankovskij, A. V. (2007) Tip Ciliophora Doflein, 1901. Infuzorii. Sistemicheskij obzor [Phylum Ciliophora Doflein, 1901. Ciliates. Systematic review]. In: A. F. Alimov (ed.). *Protisty: Rukovodstvo po zoologii [Protists: A guide to Zoology]*. Pt 2. Saint Petersburg: Nauka Publ., pp. 415–993. (In Russian)
- Zaidov, T. F. (1995) *Rakovinnye ameby nekotorykh pochv Sheki-Zakatal'skoj zony Azerbajdzhana [Testate amoebae of some soils of the Sheki-Zagatala zone of Azerbaijan]*. Extended abstract of PhD dissertation (Biology). Baku, p. 1–26. (In Russian)
- Zharikov, V. V. (1999) *Svobodnozhivushchie infuzorii Volgi: sostav, dinamika i prostranstvenno-vremennoe raspredelenie v usloviyakh polnogo gidrotekhnicheskogo zaregulirovaniya reki [Free-living ciliates of the Volga: Composition, dynamics and spatial-temporal distribution under conditions of complete hydraulic engineering regulation of the river]*. Extended abstract of PhD dissertation (Biology). Saint Petersburg, Saint Petersburg State University, 45 p. (In Russian)
- Zharikov, V. V. (2001) Infuzorii vodokhranilishch Srednej i Nizhnej Volgi [Ciliates of the reservoirs of the Middle and Lower Volga]. In: G. V. Shlyakhtin (ed.). *Fundamental'nye i prikladnye aspekty funkcionirovaniya vodnykh ekosistem: problemy i perspektivy gidrobiologii i ikhtiologii v XXI veke. Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferentsii. Saratov, 27–30 avgusta 2001 g. [Fundamental and applied aspects of aqueous ecosystems functioning: Problems and perspectives of hydrobiology and ichthyology in the XXI century. Proceedings of the All-Russian scientific conference. Saratov, 27–30 August 2001]*. Saratov: Saratov State University Publ., pp. 60–63. (In Russian)
- Zharikov, V. V., Bykova, S. V. (2001) Infuzorii perifitona Saratovskogo vodokhranilishcha [Ciliates of the periphyton of the Saratov reservoir]. In: G. V. Shlyakhtin (ed.). *Fundamental'nye i prikladnye aspekty funkcionirovaniya vodnykh ekosistem: problemy i perspektivy gidrobiologii i ikhtiologii v XXI veke. Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferentsii. Saratov, 27–30 avgusta 2001 g. [Fundamental and applied aspects of aqueous ecosystems functioning: Problems and perspectives of hydrobiology and ichthyology in the XXI century. Proceedings of the All-Russian scientific conference. Saratov, 27–30 August 2001]*. Saratov: Saratov State University Publ., pp. 63–66. (In Russian)

Zolotarev, V. A. (1998) Perspektivy ispol'zovaniya model'nykh soobshchestv v biotestirovanii [Prospects for the use of model communities in biotesting]. In: *Infuzorii v biotestirovanii: Tezisy dokladov mezhdunarodnoj zaachnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Ciliates in biotesting: Abstracts of the international correspondence scientific and practical conference]*. Saint Petersburg: Arkhiv veterinarnykh nauk Publ., pp. 59–60. (In Russian)

Для цитирования: Алекперов, И. Х., Тагирова, Э. Н. (2021) Свободноживущие простейшие пресных вод и почв Северо-Восточного Азербайджана. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 485–504. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-485-504>

Получена 22 июля 2021; прошла рецензирование 8 сентября 2021; принята 21 сентября 2021.

For citation: Alekperov, I. Kh., Tahirova, E. N. (2021) Free-living protozoa of freshwater and soils of the North-East Azerbaijan. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 485–504. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-485-504>

Received 22 July 2021; reviewed 8 September 2021; accepted 21 September 2021.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-505-515><http://zoobank.org/References/E3632818-2451-495E-B8E9-0CE07AE95E59>

УДК 595.763.36

Новые данные по фауне жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Тюменской области

Е. В. Сергеева^{1✉}, В. А. Столбов²

¹ Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, ул. академика Ю. Осипова, д. 15,
626150, г. Тобольск, Россия

² Тюменский государственный университет, ул. Володарского, д. 6, 625003, г. Тюмень, Россия

Сведения об авторах

Сергеева Елена Викторовна
E-mail: elenatbs@rambler.ru
SPIN-код: 4452-1058
Scopus Author ID: 57205367781
ORCID: 0000-0001-5985-2759

Столбов Виталий Алексеевич
E-mail: vitusstgu@mail.ru
SPIN-код: 5949-5420
ORCID: 0000-0003-4324-792X

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. В работе приводятся новые сведения о 29 видах жуков-карапузиков Тюменской области. Шесть видов (*Plegaderus vulneratus* (Panzer, 1797), *Carcinops pumilio* (Erichson, 1834), *Paromalus parallelepipedus* (Herbst, 1791), *Haeterius ferrugineus* (Olivier, 1789) *Atholus nemkovi* Kozminykh, 2003 и *A. praetermissus* (Peyron, 1856)) впервые указываются для фауны региона. Из них *Haeterius ferrugineus* впервые отмечен в фауне Сибири. Для большинства уже известных для области видов приводятся новые находки, существенно расширяющие представления об их распространении и современном состоянии фауны этого семейства на исследованной территории. С учетом последних данных фауна жуков-карапузиков Тюменской области насчитывает 36 видов из 16 родов и 5 подсемейств: Histerinae — 21 вид, Sapriniinae — 9, Abraeinae — 3, Dendrophilinae — 2, Haeteriinae — 1.

Ключевые слова: фауна, Coleoptera, Histeridae, новые данные, Тюменская область, Западная Сибирь.

New data on the beetle family Histeridae (Coleoptera) from Tyumen Region

E. V. Sergeeva^{1✉}, V. A. Stolbov²

¹ Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
15 Academician Yu. Osipov Str., 626152, Tobolsk, Russia

² Tyumen State University, 6 Volodarskogo Str., 625003, Tyumen, Russia

Authors

Elena V. Sergeeva
E-mail: elenatbs@rambler.ru
SPIN: 4452-1058
Scopus Author ID: 57205367781
ORCID: 0000-0001-5985-2759

Vitaly A. Stolbov
E-mail: vitusstgu@mail.ru
SPIN: 5949-5420
ORCID: 0000-0003-4324-792X

Copyright: © The Authors (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The paper presents a list of 29 beetles of the family Histeridae species collected in the Tyumen Region. *Plegaderus vulneratus* (Panzer, 1797), *Carcinops pumilio* (Erichson, 1834), *Paromalus parallelepipedus* (Herbst, 1791), *Haeterius ferrugineus* (Olivier, 1789), *Atholus nemkovi* Kozminykh, 2003 and *A. praetermissus* (Peyron, 1856) are recorded from the region for the first time. *Haeterius ferrugineus* is first noted in the fauna of Siberia. The authors supplement the data on the majority of species already known in the region with new findings that significantly expand the understanding of their distribution and the current state of the fauna of this family in Tyumen Region. Taking into account the latest data, the fauna of the family Histeridae of the Tyumen Region includes 36 species from 16 genera and 5 subfamilies: Histerinae — 21 species, Sapriniinae — 9, Abraeinae — 3, Dendrophilinae — 2, Haeteriinae — 1.

Keywords: fauna, Coleoptera, Histeridae, new data, Tyumen Region, West Siberia.

Введение

До выхода настоящей работы известная фауна жуков-карапузиков Тюменской области насчитывала 30 видов из 12 родов и 3 подсемейств. Так, самые ранние и наиболее полные сведения о видовом разнообразии Histeridae можно найти в работах первой половины XX века (Колосов 1928; 1930; Рейхардт 1941; Самко 1929; 1930; Фридолин 1935), где для исследованной территории приводятся 25 видов. Позднее эти данные были обобщены и дополнены до 28 видов (Крыжановский, Рейхардт 1976). Более современные публикации по жукам-карапузикам региона (включая Ханты-Мансийский АО) немногочисленны и, как правило, содержат фрагментарные сведения (Бухкало и др. 2011; Збанацкий 2000; Збанацкий, Столбов 2002; Калинин 2012; Козьминых 2020b; 2020c; Красуцкий 2005; Мершалова, Полушкина 1967; Тюмасева, Духин 2005).

В 2020 году В. О. Козьминых была опубликована обобщающая сводка по жукам-карапузикам Тюменской области (Козьминых 2020a), в которой на основе изучения коллекционных материалов Зоологического института (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) и доступных литературных данных приведено 29 видов, с указанием нового для фауны области вида — *Hypocaccus rufipes* (Kugelann, 1792), собранного К. П. Самко в 1931 г. в Тобольске. К сожалению, автором данной работы не был учтен ранее опубликованный список жуков-карапузиков южно-таежной зоны региона (Бухкало и др. 2011), содержащий современные данные о 14 видах, включая *Margarinotus silantjevi* (Shirjajev, 1903) (экземпляр хранится в коллекции Е. В. Сергеевой, который по этой причине отсутствует в указанной сводке).

Авторами настоящей работы за последние годы был накоплен значительный материал, дополняющий фауну жуков-карапузиков Тюменской области шестью новыми видами, а также точками сбора, в том числе восполняющими пробел в их ви-

довом разнообразии в подтаежной (Нижнетавдинский, Тюменский, Ярковский, Исетский, Упоровский р-ны) и лесостепной (Армизонский, Бердюжский, Казанский, Сладковский р-ны) зонах региона. Современными находками подтверждено обитание в области восьми видов, известных ранее только по сборам почти вековой давности.

Материал и методы

В работе использованы материалы собственных сборов авторов статьи, коллекционных фондов Музейного комплекса им. И. Я. Слоцова (Тюмень) и Тюменского государственного университета (Тюмень).

Идентификация материала проведена авторами статьи по отечественным работам (Крыжановский 1989; Крыжановский, Рейхардт 1976). Определение сомнительных экземпляров Histeridae осуществлено В. К. Зинченко (ИСиЭЖ РАН, Новосибирск).

Номенклатура и расположение таксонов выверены по каталогу палеарктических жесткокрылых (Lackner et al. 2015).

Для уже известных для фауны области видов приводятся литературные ссылки на первые опубликованные данные по жукам-карапузикам.

В тексте приняты следующие сокращения: АО — автономный округ, НИС — научно-исследовательская станция, окр. — окрестности, ПП — памятник природы (природный парк), СЗЗ — санитарно-защитная зона, ТюмГУ — Тюменский государственный университет, ХМАО — Ханты-Мансийский автономный округ, экз. — экземпляр(ы). Новые для региона виды отмечены знаком (*).

Новые данные по фауне Histeridae

Тюменской области

Abraeinae W. S. Macleay, 1819

Abraeini W. S. Macleay, 1819

Chaetabraeus* (*Chaetabraeus*) *globulus (Creutzer, 1799)

Abraeus globulus: Колосов 1930: 27 (окр. Тобольска).

Материал. Сладковский р-н, д. Михайловка, ксерофитный луг (пастбище), 14.07.2020 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Транспалеарктический вид.

Примечание. На изученной территории ранее был известен только по сборам первой половины XX века.

Acritini Wenzel, 1944

Acritus (Acritus) minutus (Herbst, 1791)

Acritus minutus: Рейхардт 1941: 144 (Тобольск).

Материал. Бердюжский р-н, окр. с. Старорямово, под корой березы, 30.07.2017 — 2 экз. (В. Столбов); Исетский р-н, ПП «Марьино ущелье», березово-осиновый лес, под корой отмершей березы, 15.05.2018 — 1 экз. (Е. Сергеева); Тобольский р-н, СЗЗ ЗапСиб-Нефтехима, березово-осиново-липовый лес, под корой осины, 01.10.2018 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Западно-центральнопалеарктический вид.

Примечание. На изученной территории ранее был известен только по сборам первой половины XX века.

Plegaderini Portevin, 1929

Plegaderus (Plegaderus) vulneratus (Panzer, 1797)*

Материал. Тобольск, ПП «Панин бугор», под корой пня сосны, 07.05.2021 — 1 экз. (Е. Сергеева); Тобольский р-н, СЗЗ ЗапСиб-Нефтехима (экотропа СИБУРа), под корой отмершей сосны, 27.07.2021 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Транспалеарктический вид. Впервые приводится для Тюменской области.

Примечание. Дендробионт. Обитает под корой хвойных деревьев, в ходах короедов (Крыжановский, Рейхардт 1976).

Dendrophilinae Reitter, 1909

Paromalini Reitter, 1909

Carcinops pumilio (Erichson, 1834)*

Материал. Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, на трупе совы, 05.07.2016 — 1 экз. (В. Столбов).

Распространение. Космополит. Впервые приводится для Тюменской области.

Примечание. Встречается в разлагающихся растительных остатках, на падали, в экскрементах, в гнездах птиц, нередко на складах и в домах (Крыжановский, Рейхардт 1976).

Paromalus (Paromalus) parallelepipedus (Herbst, 1791)*

Материал. Исетский р-н, ПП «Марьино ущелье», под корой ветровальной сосны, 14.05.2018 — 2 экз. (Е. Сергеева); Тобольск, ПП «Панин бугор», под корой пня сосны, 07.05.2021 — 1 экз., 21.05.2021 — 1 экз., 22.07.2021 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Трансевразийский вид. Впервые приводится для Тюменской области.

Примечание. Дендробионт. Обитает под корой преимущественно хвойных деревьев, в ходах короедов (Крыжановский, Рейхардт 1976).

Haeteriinae Marseul, 1857

Haeterius ferrugineus (Olivier, 1789)*

Материал. Тюменский р-н, Верхний бор, в муравейнике *Formica polyctena* Först., 13.09.2014 — 1 экз. (В. Столбов, А. Хаустов).

Распространение. Трансевразийский вид. Впервые приводится для фауны Сибири.

Примечание. Мирмекофил. Обитает в гнездах многих видов муравьев, питается мертвыми муравьями и их личинками (Крыжановский, Рейхардт 1976).

Histerinae Gyllenhal, 1808

Histerini Gyllenhal, 1808

Atholus duodecimstriatus quatuordecimstriatus (Gyllenhal, 1808)

Hister duodecimstriatus var. *quatuordecimstriatus*: Самко 1929: 279 (Тобольск); Самко 1930: 28 (Тобольск).

Hister duodecimstriatus: Калинин 2012: 215 (ПП «Кондинские озера»).

Atholus duodecimstriatus quatuordecimstriatus: Бухкало и др. 2011: 100 (Тобольск).

Материал. Тюменский р-н, Верхний бор, в муравейнике *Lasius niger* (L.), 13.09.2014 — 1 экз. (А. Хаустов).

Распространение. Трансевразийский полизональный подвид.

Atholus nemkovi Kozminykh, 2003*

Материал. Сладковский р-н, д. Михайловка, пастбищный луг, в коровьем помёте, 15.07.2020 — 3 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Относительно недавно описанный из Оренбургской области вид (Козьминых 2003). Согласно литературным данным (Дедюхин 2011; Козьминых 2020b), широко распространен в Евразии: Украина, Казахстан (Павловск, р. Урал), Средняя Азия, Монголия; в России известен из Мурманской области (Кольский полуостров), Удмуртии, Краснодарского края, Западной и Восточной Сибири, Приморья. Впервые приводится для Тюменской области.

Примечание. В Удмуртии и на Южном Урале (Челябинская и Оренбургская области) встречается в коровьем навозе, на пастбищах (Дедюхин 2011; Козьминых 2020b).

В работе А. Тишечкина и Т. Лакнера (Tishechkin, Lackner 2017), *Atholus nemkovi* Kozminykh, 2003 рассматривался как младший синоним *Atholus bimaculatus* (Linnaeus, 1758), однако при подробном дифференциальном диагнозе позднее был восстановлен в прежнем статусе (Козьминых 2020b).

Atholus praetermissus (Peuron, 1856)*

Материал. Казанский р-н, северо-западный берег оз. Сиверга, под соляной коркой, 15–18.06.2020 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Трансевразиатский степной вид. Впервые приводится для Тюменской области.

Примечание. Встречается в разлагающихся растительных остатках, реже в навозе, часто на засоленных почвах (Крыжановский, Рейхардт 1976).

Hister bissexstriatus Fabricius, 1801

Hister bissexstriatus: Самко 1929: 278 (с. Демьянское, с. Уват, Тобольск); Самко 1930: 28 (Тобольск); Бухкало и др. 2011: 99 (Тобольск, окр. с. Абалак); Калинин 2012: 215 (ПП «Кондинские озера»); Козьминых 2020а: 92 (Тобольск, Тюмень).

Материал. Нижнетавдинский р-н, окр. с. Московка, 22.08.2010 — 1 экз. (М. Гордеева); Тобольск, частный сектор, ул. 1-я

Луговая, во дворе дома, 13.09.2014 — 1 экз., 06.05.2020 — 1 экз. (Е. Сергеева); сад Ермака, подножье восточного склона, 16.05.2019 — 3 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Транспалеарктический вид.

Hister funestus Erichson, 1834

Hister funestus: Самко 1929: 278 (Тобольск); Самко 1930: 28 (Тобольск).

Материал. Тобольск, ПП «Панин бугор», 12.05.2010 — 2 экз. (Е. Сергеева); ПП «Чувашский мыс», в подсохшем коровьем помёте, 27.05.2010 — 1 экз. (Е. Сергеева); частный сектор, ул. 1-я Луговая, во дворе дома, 20.05.2017 — 1 экз., 08.05.2019 — 1 экз., 15.05.2019 — 1 экз., 18.05.2019 — 1 экз., 06.05.2020 — 1 экз., 14.05.2020 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Трансевразиатский вид.

Примечание. На изученной территории ранее был известен только по сборам первой половины XX века.

Hister unicolor Linnaeus, 1758

Hister unicolor: Самко 1929: 278 (д. Дурьинина, Тобольск); Самко 1930: 28 (Тобольск); Бухкало и др. 2011: 99 (Тобольск).

Материал. Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, в навозе, 26.06.2014 — 2 экз. (В. Столбов); Казанский р-н, окр. д. Новоалександровка, восточный берег оз. Сиверга, 04–06.06.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Транспалеарктический вид.

Margarinotus (Eucalohister) bipustulatus (Schrank, 1781)

Hister bipustulatus: Самко 1929: 278 (Тобольск); Мершалова, Полушкина 1967: 128 (Тюмень, пос. Гольшманово, с. Бердюжье); Тюмасева, Духин 2005: 10 (Сургутский р-н); Калинин 2012: 215 (ПП «Кондинские озера»).

Margarinotus bipustulatus: Бухкало и др. 2011: 100 (Уватский р-н (НИС «Миссия»), окр. д. Ломаева, Тобольск).

Материал. Тюмень, оранжерея ТюмГУ, 05.02.2007 — 1 экз. (В. Столбов); Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 07.2016 — 2 экз. (М. Кураева).

Распространение. Трансевразиатский вид.

Margarinotus (Paralister) neglectus (Germar, 1813)

Hister neglectus: Колосов 1930: 27 (окр. Тобольска).

Margarinotus neglectus: Крыжановский, Рейхардт 1976: 359 (Ишим).

Материал. Казанский р-н, окр. д. Новоалександровка, восточный берег оз. Сиверга, под наносами, 04–06.06.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Транспалеарктический вид.

Margarinotus (Paralister) purpurascens (Herbst, 1791)

Hister purpurascens: Самко 1929: 279 (Тобольск); Самко 1930: 28 (Тобольск); Фридолин 1935: 253 (Берёзово).

Margarinotus purpurascens: Бухкало и др. 2011: 100 (Уватский р-н (НИС «Миссия»), пос. Надцы, Тобольск, окр. с. Абалак); Козьминых 2020а: 93 (окр. Берёзова, Тюмень, д. Бачалина).

Материал. Тобольск, частный сектор, ул. 1-я Луговая, во дворе дома, 20–30.05.2017 — 2 экз., 10.06.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева); сад Ермака, 12.04.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева), там же, подножье восточного склона, 16.05.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева); стадион «Тобол», лесопарковая зона, 08.05.2021 — 3 экз. (Е. Сергеева); Казанский р-н, окр. д. Новоалександровка, восточный берег оз. Сиверга, в наносах, 04–06.06.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева); Бердюжский р-н, 4 км к ЮВ от с. Половинное, западный берег оз. Сиверга, в наносах, 13–14.07.2021 — 2 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Транспалеарктический вид.

Margarinotus (Paralister) ventralis (Marseul, 1854)

Hister ventralis: Самко 1929: 279 (Тобольск); Самко 1930: 28 (Тобольск).

Margarinotus ventralis: Красуцкий 2005: 133 (Тобольск); Тюмасева, Духин 2005: 10 (Сургутский р-н); Бухкало и др. 2011: 100 (Тобольск); Козьминых 2020а: 93 (Тюмень).

Материал. Тюмень, на трупе голубя, 26.05.2001 — 1 экз. (В. Абрамов);

Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 25.06.2010 — 1 экз. (В. Столбов); окр. с. Московка, 22.08.2010 — 1 экз. (М. Гордеева); Тобольск, стадион «Тобол», лесопарковая зона, в подстилке у сокоточивого берёзового пня, 16.05.2021 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Евро-сибирский вид.

Margarinotus (Ptomister) brunneus (Fabricius, 1775) (= *Hister cadaverinus* (Hoffman, 1803; = *H. impressus* Fabricius, 1798)

Hister cadaverinus: Самко 1929: 278 (д. Башкова, Тобольск); Колосов 1930: 28 (д. Дурынина, Тобольск).

Hister impressus (cadaverinus): Тюмасева, Духин 2005: 10 (окр. Лянтора).

Margarinotus cadaverinus: Збанацкий 2000: 179 (Тюменская обл.); Збанацкий, Столбов 2002: 23 (окр. Тюмени).

Margarinotus brunneus: Бухкало и др. 2011: 100 (Уватский р-н (НИС «Миссия»), Тобольск); Козьминых 2020а: 93 (Тобольск).

Материал. Тобольск, ПП «Чувашский мыс», на трупе собаки, 31.07.2015 — 1 экз. (Е. Сергеева); Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, на трупе совы, 05.07.2016 — 1 экз. (В. Столбов); Тюменский р-н, окр. с. Падерино, 25.08.2019 — 1 экз. (В. Столбов).

Распространение. Трансевразиатский вид.

Margarinotus (Ptomister) striola (C. R. Sahlberg, 1819)

Hister striola: Самко 1929: 278 (Тобольск); Самко 1930: 28 (д. Дурынина, Тобольск); Фридолин 1935: 253 (Октябрьское); Калинин 2012: 215 (ПП «Кондинские озера»).

Margarinotus striola: Красуцкий 2005: 133 (Тобольск); Бухкало и др. 2011: 100 (Уватский р-н (НИС «Миссия»), Тобольск).

Материал. Тобольск, частный сектор, ул. 1-я Луговая, во дворе дома, 15.05.2015 — 1 экз., 28.04.2017 — 1 экз., 12.06.2017 — 2 экз., 06.05.2020 — 1 экз., 12.05.2020 — 1 экз. (Е. Сергеева); стадион «Тобол», лесопарковая зона, на сокоточивом берёзовом пне, 12–29.05.2021 — 12 экз. (Е. Сергеева); Тюменский р-н, окр. с. Леваша, 30.06.2018 — 2 экз. (П. Ситников).

Распространение. Трансевразиатский вид.

Hololeptini Hope, 1840

Hololepta (Hololepta) plana (Sulzer, 1776)

Hololepta plana: Самко 1930: 28 (Тобольск).

Материал. Тобольск, частный сектор, ул. 1-я Луговая, на нижних (осиновых) бревнах бани, 27.05.2015 — 1 экз. (Е. Сергеева).
Распространение. Транспалеарктический вид.

Примечание. На изученной территории ранее был известен только по сборам первой половины XX века.

Platysomatini Bickhardt, 1914

Eurosomides minor (P. Rossi, 1792)

Platysoma frontale: Самко 1929: 278 (Тобольск); Самко 1930: 28 (Тобольск).

Platysoma minor — *frontale*: Красуцкий 2005: 134 (Тобольск).

Platysoma minus: Бухкало и др. 2011: 101 (окр. д. Ломаева, Тобольск).

Eurosomides minor: Козьминых 2020а: 94 (окр. Тобольска).

Материал. Тобольский р-н, в 2,8 км к ЮВ от д. Абрамова, урочище «Чистое болото», вырубка сосняка, под корой пня, 27.06.2017 — 1 экз. (Е. Сергеева); Бердюжский р-н, окр. с. Старорямово, под корой отмершей берёзы, 30.07.2017 — 4 экз. (В. Столбов, С. Шейкин); Упоровский р-н, окр. д. Чёрная, в древесине отмершей берёзы, 15.05.2018 — 1 экз. (Е. Сергеева); Яркоковский р-н, окр. д. Юрмы, на бревне сосны, 19.06.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева); Армизонский р-н, окр. оз. Чащино, под корой отмершей берёзы, 29.07.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Транспалеарктический вид.

Platysoma (Cylister) angustatum (Hoffmann, 1803)

Platysoma angustatum: Колосов 1930: 27 (окр. Тобольска); Самко 1930: 28 (д. Дурынина); Козьминых 2020а: 94 (окр. Тобольска).

Материал. Тобольск, частный сектор, ул. 1-я Луговая, на пиломатериалах, 17.06.2013 — 1 экз., 28.05.2015 — 1 экз. (Е. Сергеева), там же, во дворе дома, 01.07.2019 — 1 экз. (Е. Сергеева); ПП «Панин бугор», под корой ветровальной сосны, 21.05.2021 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Трансевразиа́тский вид.
Примечание. На изученной территории ранее был известен только по сборам первой половины XX века.

Platysoma (Cylister) lineare Erichson, 1834
Cylistosoma lineare: Самко 1929: 278 (Тобольск); Козьминых 2020а: 94 (д. Дурынина).

Материал. Тобольск, частный сектор, ул. 1-я Луговая, на пиломатериалах, 27.05.2015 — 1 экз. (Е. Сергеева), ПП «Панин бугор», на стволе ветровальной сосны, 24.05.2021 — 1 экз. (Е. Сергеева); Тобольский р-н, смешанный лес к северу от СЗЗ ЗапСибНефтехима, под корой ветровальной сосны, 13.08.2015 — 3 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Трансевразиа́тский вид.
Примечание. На изученной территории ранее был известен только по сборам первой половины XX века.

Platysoma (Platysoma) deplanatum (Gyllenhal, 1808)

Platysoma deplanatum: Самко 1929: 278 (Тобольск); Самко 1930: 28 (Тобольск); Красуцкий 2005: 134 («от Ханты-Мансийска, Сургу́та, Нижневартовска...»); Бухкало и др. 2011: 101 (окр. д. Ломаева, Тобольск).

Материал. Яркоковский р-н, окр. оз. Тамырлы, под корой спиленных осин, 17.06.2019 — 5 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Трансевразиа́тский вид.

Saprininae C. E. Blanchard, 1845

Gnathoncus rotundatus (Kugelann, 1792)

Gnathoncus rotundatus: Колосов 1930: 27 (окр. Тобольска).

Материал. Тобольск, частный сектор, ул. 1-я Луговая, возле курятника, 26.05.2017 — 1 экз., 18.05.2020 — 1 экз., 28.05.2020 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Космополит.

Примечание. На изученной территории ранее был известен только по сборам первой половины XX века.

Hypocaccus (Hypocaccus) rugiceps (Duftschmid, 1805)

Hypocaccus rugiceps: Крыжановский, Рейхардт 1976: 220 («Сибирь от Берёзова»);

Бухкало и др. 2011: 99 (Уватский р-н (НИС «Миссия»)).

Материал. Уватский р-н, окр. НИС «Миссия», правый берег р. Иртыш, 05.06.2010 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Евро-сибирский вид.

Saprinus (Saprinus) aeneus (Fabricius, 1775)

Saprinus aeneus: Самко 1929: 279 (д. Башкова, Тобольск); Самко 1930: 28 (д. Дурынина, Тобольск); Бухкало и др. 2011: 99 (окр. с. Абалак); Козьминых 2020а: 95 (Тюмень).

Материал. Казанский р-н, окр. с. Дубынка, в 200 м от северо-западного берега оз. Сиверга, на экскрементах барсука, 15–18.06.2015 — 2 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Западно-центральнопалеарктический вид.

Saprinus (Saprinus) immundus (Gyllenhal, 1827)

Saprinus immundus: Колосов 1928: 75 (Ялуторовск).

Материал. Сладковский р-н, окр. с. Станиченское, на трупе лисы, 02.08.2014 — 1 экз. (В. Столбов, С. Иванов).

Распространение. Западно-центральнопалеарктический вид.

Примечание. На изученной территории ранее был известен только по сборам первой половины XX века.

Saprinus (Saprinus) rugifer (Paykull, 1809)

Saprinus rugifer: Самко 1929: 279 (окр. Тобольска); Бухкало и др. 2011: 99 (Уватский р-н (НИС «Миссия»), Тобольск).

Материал. Тобольский р-н, окр. с. Абалак, 25.06.2006 — 1 экз. (Е. Сергеева).

Распространение. Евро-сибирский вид.

Saprinus (Saprinus) semistriatus (L. G. Scriba, 1790)

Saprinus semistriatus: Самко 1929: 279 (Тобольск); Самко 1930: 28 (д. Дурынина, Тобольск).

Материал. Ярковский р-н, окр. с. Дубровное, 07.07.2001 — 2 экз. (В. Абрамов); Сладковский р-н, окр. с. Станиченское, на трупе лисы, 02.08.2014 — 5 экз. (В. Столбов, С. Иванов).

Распространение. Трансевразиатский вид.

Заключение

Таким образом, с учетом последних данных фауна жуков-карапузиков Тюменской области насчитывает 36 видов из 16 родов и 5 подсемейств: Histerinae — 21 вид, Saprininae — 9, Abraeinae — 3, Dendrophilinae — 2, Haeteriinae — 1.

Впервые на исследуемой территории обнаружено шесть видов Histeridae: *Plegaderus vulneratus*, *Carcinops pumilio*, *Paromalus parallelepipedus*, *Hetaerius ferrugineus*, *Atholus nemkovi* и *Atholus praetermissus*. Из них *H. ferrugineus* впервые указывается для фауны Сибири. Подтверждено обитание восьми видов (*Chaetabraeus globulus*, *Acritus minutus*, *Hister funestus*, *Hololepta plana*, *Platysoma angustatum*, *P. lineare*, *Gnathoncus rotundatus* и *Saprinus immundus*), известных ранее только по сборам первой половины XX века. Еще для 14 видов приведены новые точки сбора, существенно расширяющие представление об их распространении в регионе от средней тайги до лесостепной зоны.

Шесть видов, известные в регионе только по «старым» сборам: *Atholus bimaculatus* (Linnaeus, 1758), *A. corvinus* (Germar, 1817), *Platysoma elongatum* (Thunberg, 1787), *Chalcionellus decemstriatus* (P. Rossi, 1792), *Hypocaccus rufipes* (Kugelann, 1792) и *Saprinus planiusculus* Motschulsky, 1849, пока не отмечены в современных исследованиях.

Для южной части Тюменской области в настоящее время известно 36 видов, для Ханты-Мансийского автономного округа — 9. В Ямало-Ненецком автономном округе жуки-карапузики не зарегистрированы, однако в нашем распоряжении имеется один экземпляр *Saprinus turcomanicus* (Men.) со следующими этикеточными данными: «Тобольский окр., с. Обдорск, 31.07.1934, Зерчанинов». Несмотря на то, что нахождение этого вида на севере области маловероятно и, скорее всего, связано с ошибкой в этикетке или со случайным завозом, его обитание в лесостепной зоне региона вполне возможно. Кроме того, на

юге Тюменской области в ближайшее время могут быть найдены еще не менее 5 видов жуков-карапузиков (*Acritus nigricornis* (Hoffmann, 1803), *Hister sibiricus* Marseul, 1854, *Margarinotus carbonarius* (Hoffmann, 1803), *M. obscurus* (Kugelann, 1792) и *Gnathoncus disjunctus suturifer* Reitter, 1896), широко распространенных в Западной Сибири или известных с сопредельных территорий (Ефимов 2008; Зинченко 2006; Козьминых 2020b; 2020c; Крыжановский, Рейхардт 1976).

Благодарности

Работа Е. В. Сергеевой выполнена в рамках государственной темы НИОКТР «Биоразнообразии ветландных экосистем юга Западной Сибири» (№ 0408-2019-0005). Авторы искренне благодарны В. К. Зинченко (ИСиЭЖ РАН, Новосибирск) за определение ряда видов Histeridae; Д. Е. Ломакину (Тюмень) — за оказанную помощь в напи-

сании статьи и В. О. Козьминых (ПГНИУ, Пермь) за предоставление некоторых публикаций; а также всем сборщикам, материал которых был использован в настоящей работе.

Acknowledgements

The work was carried out as part of the state research project “Biodiversity of wetland ecosystems in the south of Western Siberia” (No 0408-2019-0005; E. V. Sergeeva). We express our sincere gratitude V. K. Zinchenko (Institute of Systematics and Ecology of Animals RAS, Novosibirsk) for their help in identifying a number of species. We would also like to thank D. E. Lomakin (Tyumen), for his assistance in writing the article and V. O. Kozminykh (Perm State National Research University, Perm) for providing some publications. We also wish to extend our thanks to all the collectors of the material who contributed to this research.

Литература

- Бухкало, С. П., Галич, Д. Е., Сергеева, Е. В., Алемасова, Н. В. (2011) *Конспект фауны жуков южной тайги Западной Сибири (в бассейне нижнего Иртыша)*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 267 с.
- Дедюхин, С. В. (2011) Фауна жесткокрылых надсемейства Histeroidea (Insecta, Coleoptera) Удмуртской Республики. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 10, № 1, с. 74–84.
- Ефимов, Д. А. (2008) Фауна жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Кемеровской области. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 7, № 4, с. 341–343.
- Збанацкий, О. В. (2000) Жуки (Coleoptera), вредящие медоносным пчелам в Зауралье, и меры борьбы с ними. В кн.: *Пчеловодство — XXI век: Материалы международной научной конференции*. Рыбное: Научно-исследовательский институт пчеловодства, с. 179–180.
- Збанацкий, О. В., Столбов, Н. М. (2002) Жуки-карапузики в весеннем подморе (на пасеках в окрестностях Тюмени). *Пчеловодство*, № 8, с. 23.
- Зинченко, В. К. (2006) Новые и малоизвестные виды жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) в фауне юга Западной Сибири. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 5, № 3, с. 234.
- Калинин, В. М. (ред.). (2012) *Природный парк «Кондинские озера»*. Екатеринбург: Уральский издательский полиграфический центр, 396 с.
- Козьминых, В. О. (2003) Материалы к изучению биоразнообразия жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Южного Урала. *Проблемы геоэкологии Южного Урала: Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. Оренбург: Изд-во Оренбургского государственного университета, с. 86–89.
- Козьминых, В. О. (2020a) Жесткокрылые семейства Histeridae (Insecta: Coleoptera) Тюменской области и Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. *Вестник Нижневартского государственного университета*, № 1, с. 90–98. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-1/14>
- Козьминых, В. О. (2020b) Жесткокрылые надсемейства Histeroidea (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) фауны Урала. Ч. 1. *Эверсманния*, № 61, с. 16–60.
- Козьминых, В. О. (2020c) Жесткокрылые надсемейства Histeroidea (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) фауны Урала. Ч. 2. *Эверсманния*, № 63, с. 3–47.

- Колосов, Ю. М. (1928) Несколько беглых заметок о насекомых Западной Сибири. *Известия Западно-Сибирского музея*, № 1, с. 75–76.
- Колосов, Ю. М. (1930) К фауне карапузиков Тобольского округа (Coleoptera Histeridae). *Бюллетень общества изучения края при Музее Тобольского Севера*, № 1, с. 26–27.
- Красуцкий, Б. В. (2005) Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Т. 2. Система «Грибы–насекомые». Челябинск: Уральское отделение Русского энтомологического общества, 213 с.
- Крыжановский, О. Л. (1989) Семейство Histeridae — карапузики. В кн.: П. А. Лер (ред.). *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1. Л.*: Наука, с. 295–310.
- Крыжановский, О. Л., Рейхардт, А. Н. (1976) Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. V. Вып. 4. Жуки надсемейства Histeroidea (Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae). Л.: Наука, 434 с.
- Мершалова, А. Ф., Полушкина, Е. А. (1967) Обзор чешуекрылых (Lepidoptera) и жесткокрылых (Coleoptera) южной части Тюменской области. *Труды Тюменского сельскохозяйственного института*, т. 5, с. 123–140.
- Рейхардт, А. Н. (1941) Фауна СССР. Жесткокрылые насекомые. Т. 5. Вып. 3. Сем. Sphaeritidae и Histeridae. М; Л.: АН СССР, 419 с.
- Самко, К. П. (1929) К фауне карапузиков Тобольского округа (Coleoptera, Histeridae). *Русское энтомологическое обозрение*, т. 23, № 3–4, с. 277–279.
- Самко, К. П. (1930) Примечание (к статье Ю. М. Колосова «К фауне карапузиков Тобольского округа (Coleoptera, Histeridae)»). *Бюллетень общества изучения края при Музее Тобольского Севера*, № 1, с. 27–28.
- Тюмасева, З. И., Духин, В. В. (2005) Эколого-фаунистические сведения о жуках (Coleoptera, Insecta) Среднего Приобья. *Вестник Челябинского государственного педагогического университета. Серия 10. Экология, валеология, педагогическая психология*, т. 6, с. 7–18.
- Фридолин, В. Ю. (1935) Фауна Северного Урала как зоогеографическая единица и как биоценотическое целое. В кн.: С. В. Колесник (ред.). *Труды ледниковых экспедиций. Вып. IV: Урал. Приполярные районы*. Л.: ЦУЕГМС, с. 245–270.
- Lackner, T., Mazur, S., Newton, A. F. (2015) Family Histeridae. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 2. Hydrophiloidea — Staphylinoidea. Pt 1*. Leiden; Boston: Brill Publ., pp. 76–130.
- Tishechkin, A. K., Lackner, T. (2017) Revision of the type material of the Sapriniinae and Histerinae (Coleoptera: Histeridae) described by V. O. Kozminykh. *Russian Entomological Journal*, vol. 26, no. 4, pp. 313–317. <https://www.doi.org/10.15298/rusentj.26.4.03>

References

- Bukhkalov, S. P., Galich, D. E., Sergeeva, E. V., Alesonova, N. V. (2011) *Konspekt fauny zhukov yuzhnoj tajgi Zapadnoj Sibiri (v bassejne nizhnego Irtysha) [Synopsis beetles fauna of the southern taiga of Western Siberia (in the basin of the lower Irtysh River)]*. Moscow: KMK Scientific Press, 267 p. (In Russian)
- Dedyukhin, S. V. (2011) Fauna zhestkokrylykh nadsemejstva Histeroidea (Insecta, Coleoptera) Udmurtskoj Respubliki [The Histeroidea beetles (Insecta, Coleoptera) of Udmurt Republic]. *Evrasijskij entomologičeskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 74–84. (In Russian)
- Efimov, D. A. (2008) Fauna zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) Kemerovskoj oblasti [The Histerid beetles (Coleoptera, Histeridae) fauna of Kemerovo Oblast']. *Evrasijskij entomologičeskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 7, no. 4, pp. 341–343. (In Russian)
- Fridolin, V. Yu. (1935) Fauna Severnogo Urala kak zoogeografičeskaya edinita i kak biotsenotičeskoe tseloe [The fauna of the Northern Urals as a zoogeographical unit and as a biocenotic whole]. In: S. V. Kalesnik (ed.). *Trudy lednikovyx ekspeditsij. Vyp. 4. Ural. Pripolyarnye rajony [Transactions of the glacial expeditions. Iss. 4. Ural. Subpolar regions]*. Leningrad: TsUEGMS Publ., pp. 245–270. (In Russian)
- Kalinin, V. M. (ed.). (2012) *Prirodnyj park “Kondinskie ozera” [Natural park “Kondinskiye Lakes”]*. Yekaterinburg: Ural'skij izdatel'skij poligrafičeskij tsentr Publ., 398 p. (In Russian)
- Kolosov, Yu. M. (1928) Neskol'ko beglykh zametok o nasekomykh Zapadnoj Sibiri [A few cursory notes about the insects of Western Siberia]. *Izvestiya Zapadno-Sibirskogo muzeya*, no. 1, pp. 75–76. (In Russian)

- Kolosov, Yu. M. (1930) K faune karapuzikov Tobol'skogo okruga (Coleoptera Histeridae) [To the fauna of Hister beetles of the Tobolsk district (Coleoptera Histeridae)]. *Byulleten' obshchestva izucheniya kraya pri Muzeje Tobol'skogo Severa*, no. 1, pp. 26–27. (In Russian)
- Koz'minykh, V. O. (2003) Materialy k izucheniyu bioraznoobraziya zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) Yuzhnogo Urala [Materials for the study of the biodiversity of Hister beetles (Coleoptera, Histeridae) of the Southern Urals]. *Problemy geoekologii Yuzhnogo Urala: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Problems of geoecology of the Southern Urals: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference]*. Orenburg: Orenburg State University Publ., pp. 86–89. (In Russian)
- Koz'minykh, V. O. (2020a) Zhestkokrylye semejstva Histeridae (Insecta: Coleoptera) Tyumenskoj oblasti i Khanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga — Yugry [Beetles of the family Histeridae (Insecta: Coleoptera) of Tyumen province and Khanty-Mansiysk autonomous area — Yugra]. *Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta — Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, no. 1, pp. 90–98. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-1/14> (In Russian)
- Koz'minykh, V. O. (2020b) Zhestkokrylye nadsemejstva Histeroidea (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) fauny Urala [Beetles of the superfamily Histeroidea (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) of the Urals fauna]. Pt 1. *Eversmanniya — Eversmannia*, no. 61, pp. 16–60. (In Russian)
- Koz'minykh, V. O. (2020c) Zhestkokrylye nadsemejstva Histeroidea (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) fauny Urala [Beetles of the superfamily Histeroidea (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) of the Urals fauna] Pt 2. *Eversmanniya — Eversmannia*, no. 63, pp. 3–47. (In Russian)
- Krasutskij, B. V. (2005) *Mitsetofil'nye zhestkokrylye Urala i Zaural'ya. T. 2. Sistema "Griby–nasekomye" [Mycetophila beetles of Urals and Transurals. Vol. 2. The system of "Fungus–insects"]*. Chelyabinsk: Ural Branch of the Russian Entomological Society Publ., 213 p. (In Russian)
- Kryzhanovskij, O. L. (1989) Semejstvo Histeridae — karapuziki [Family Histeridae]. In: P. A. Ler (ed.). *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka SSSR. T. 3. Zhestkokrylye, ili zhuki [The determinant of insects of the Far East of the USSR. Vol. 3. Coleoptera]. Pt 1*. Leningrad: Nauka Publ., pp. 295–310. (In Russian)
- Kryzhanovskij, O. L., Reichardt, A. N. (1976) *Fauna SSSR. Zhestkokrylye. T. 5. Vyp. 4. Zhuki nadsemejstva Histeroidea (Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae) [Fauna of the Soviet Union. Beetles. Vol. 5. No. 4. Coleoptera of the superfamily Histeroidea (families Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae)]*. Leningrad: Nauka Publ., 434 p. (In Russian)
- Lackner, T., Mazur, S., Newton, A. F. (2015) Family Histeridae. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 2. Hydrophiloidea — Staphylinoidea. Pt 1*. Leiden; Boston: Brill Publ., pp. 76–130. (In English)
- Mershalova, A. F., Polushkina, E. A. (1967) Obzor cheshuekrylykh (Lepidoptera) i zhestkokrylykh (Coleoptera) yuzhnoj chasti Tyumenskoj oblasti [Overview of Lepidoptera and Coleoptera of the southern part of the Tyumen region]. *Trudy Tyumenskogo sel'skokhozyajstvennogo instituta*, vol. 5, pp. 123–140. (In Russian)
- Reichardt, A. N. (1941) *Fauna SSSR. Zhestkokrylye nasekomye. T. 5. Vyp. 3. Sem. Sphaeritidae i Histeridae [Fauna of the USSR. Coleoptera insects. Vol. 5. Iss. 3. Family Sphaeritidae and Histeridae]*. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 419 p. (In Russian)
- Samko, K. P. (1929) K faune karapuzikov Tobol'skogo okruga (Coleoptera, Histeridae) [To the fauna of Hister beetles of the Tobolsk district (Coleoptera, Histeridae)]. *Russkoe entomologicheskoe obozrenie*, vol. 23, no. 3–4, pp. 277–279. (In Russian)
- Samko, K. P. (1930) Primechanie (k stat'e Yu. M. Kolosova "K faune karapuzikov Tobol'skogo okruga (Coleoptera, Histeridae)") [Note (to the article by Yu. M. Kolosov "To the fauna of Hister beetles of the Tobolsk district (Coleoptera, Histeridae)")]. *Byulleten' obshchestva izucheniya kraya pri Muzeje Tobol'skogo Severa*, no. 1, pp. 27–28. (In Russian)
- Tishechkin, A. K., Lackner, T. (2017) Revision of the type material of the Saprininae and Histerinae (Coleoptera: Histeridae) described by V. O. Kozminykh. *Russian Entomological Journal*, vol. 26, no. 4, pp. 313–317. <https://www.doi.org/10.15298/rusentj.26.4.03> (In English)
- Tyumaseva, Z. I., Dukhin, V. V. (2005) Ekologo-faunisticheskie svedeniya o zhukakh (Coleoptera, Insecta) Srednego Priob'ya [Ecological and faunal information about beetles (Coleoptera, Insecta) Middle Ob region]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya 10. Ekologiya, valeologiya, pedagogicheskaya psikhologiya*, vol. 6, pp. 7–18. (In Russian)

- Zbanatsky, O. V. (2000) Zhuki (Coleoptera), vredyashchie medonosnym pchelam v Zaural'e, i mery bor'by s nimi [Beetles (Coleoptera) harmful to honey bees in the Trans-Urals, and measures to combat them]. In: *Pchelovodstvo — XXI vek: Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii [Beekeeping — the XXI century: Proceedings of the International scientific conference]*. Rybnoye: Beekeeping Research Institute Publ., pp. 179–180. (In Russian)
- Zbanatsky, O. V., Stolbov, N. M. (2002) Zhuki-karapuziki v vesennem podmore (na pasekakh v okrestnostyakh Tyumeni) [The Histeridae beetles in the spring podmore (in apiaries in the vicinity of Tyumen)]. *Pchelovodstvo*, no. 8, p. 23. (In Russian)
- Zinchenko, V. K. (2006) Novye i maloizvestnye vidy zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) v faune yuga Zapadnoj Sibiri [New and little-known Hister beetle species (Coleoptera, Histeridae) in the south of West Siberia]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 5, no. 3, p. 234. (In Russian)

Для цитирования: Сергеева, Е. В., Столбов, В. А. (2021) Новые данные по фауне жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Тюменской области. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 505–515. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-505-515>

Получена 30 июля 2021; прошла рецензирование 23 сентября 2021; принята 8 октября 2021.

For citation: Sergeeva, E. V., Stolbov, V. A. (2021) New data on the beetle family Histeridae (Coleoptera) from Tyumen Region. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 505–515. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-505-515>

Received 30 July 2021; reviewed 23 September 2021; accepted 8 October 2021.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-516-519>
<http://zoobank.org/References/804F90E6-1EF8-4926-9E6F-A8FD31C041D7>

UDC 595.733

Anax nigrofasciatus Oguma, 1915 (Odonata, Aeschnidae): A new addition to the fauna of Russia

V. V. Onishko^{1✉}, O. E. Kosterin^{2,3}, E. G. Emelyanov⁴¹ Moscow Zoo, 1 Bolshaya Gruzinskaya Str., 123242, Moscow, Russia² Institute of Cytology & Genetics SB RAS, 10 Academician Lavrentyev Ave., 630090, Novosibirsk, Russia³ Novosibirsk State University, 2 Pirogova Str., 630090, Novosibirsk, Russia⁴ Far Eastern State Technical Fisheries University, 52B Lugovaya Str., 690087, Vladivostok, Russia

Authors

Vladimir V. Onishko

E-mail: wervolf999@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-6469-6778

Oleg E. Kosterin

E-mail: kosterin@bionet.nsc.ru

SPIN: 2601-8725

Scopus Author ID: 6603142281

ResearcherID: AAC-6480-2019

ORCID: 0000-0001-5955-4057

Egor G. Emelyanov

E-mail: dedixoo123@gmail.com**Copyright:** © The Authors (2021).

Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. *Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915 is a large aeshnid species found in South, South East and East Asia. On 19 June 2021, its mature male was caught by E. Emelyanov in Nadezhdino District of Primorskiy Kray, Russia, at an artificial fire pond near the Sadko Garden Non-Commercial Fellowship (43.4171 N, 131.9327 E). This is the first record of this species in the Russian Federation, increasing the number of Odonata species currently known from Russia to 157.

Keywords: Odonata, dragonflies, *Anax nigrofasciatus*, fauna, first record, Russia, Primorsky Krai.

Anax nigrofasciatus Oguma, 1915 (Odonata, Aeschnidae) — новый вид для фауны России

В. В. Онишко^{1✉}, О. Э. Костерин^{2,3}, Е. Г. Емельянов⁴¹ Московский зоопарк, ул. Большая Грузинская, д. 1, 123242, г. Москва, Россия² Институт цитологии и генетики СО РАН, ул. Академика Лаврентьева, д. 10, 630090, г. Новосибирск, Россия³ Новосибирский государственный университет, ул. Пирогова, д. 2, Новосибирск 630090, Россия⁴ Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, ул. Луговая, д. 52Б, 690087, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Онишко Владимир Викторович

E-mail: wervolf999@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-6469-6778

Костерин Олег Энгельсович

E-mail: kosterin@bionet.nsc.ru

SPIN-код: 2601-8725

Scopus Author ID: 6603142281

ResearcherID: AAC-6480-2019

ORCID: 0000-0001-5955-4057

Емельянов Егор Григорьевич

E-mail: dedixoo123@gmail.com

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. *Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915 – крупный вид коромысел, распространенный в Восточной, Юго-Восточной и Восточной Азии. 19 июня 2021 года зрелый самец данного вида был пойман Е. Емельяновым в Надеждинском р-не Приморского края в окрестностях СНТ «Садко» на искусственном пожарном водоеме (43.4171 N, 131.9327 E). Это первая находка данного вида в Российской Федерации. Фауна России с учетом новой находки на данный момент составляет 157 видов стрекоз.

Ключевые слова: Odonata, стрекозы, *Anax nigrofasciatus*, фауна, первая находка, России, Приморский край.

According to the most recent published data (Onishko, Kosterin 2021), 156 Odonata species have been registered in the territory of the Russian Federation. In 2021, one more (*Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915) was found in Nadezhdino District of Prikorskiy Kray.

Anax nigrofasciatus Oguma, 1915

Material. 1♂ (photographed in hand and released), Russia, Primorskiy Kray, Nadezhdino District, near the Sadko Garden Non-Commercial Fellowship, 43.4171 N, 131.9327 E, E. G. Emelyanov.

Habitat and observation. At ca 16:30 on 19 June 2021, a mature male was caught and photographed by E. G. Emelyanov at a small (9 × 9 m) artificial fire pond devoid of aquatic vegetation, with very scarce riparian vegetation and quite steep banks (Fig. 1). The male exhibited territorial behaviour, ranging at 2–2.5 m above the water surface along the banks and sometimes crossing the pond diagonally. The weather was sunny but with unevenly strong wind and an ongoing heavy thunderstorm front. Other Odonata at the

pond were represented by *Coenagrion johanssonii*, *Cordulia aenea amurensis* and *Pantala flavescens*. Further search of this species there at later dates provided no result.

Discussion

The individual found in Primorye surely belongs to the nominotypical subspecies *A. nigrofasciatus nigrofasciatus* Oguma, 1915 because of the broad black stripes along the thoracic seams (Fig. 2) as well as for geographical reasons.

Anax nigrofasciatus is a robust dragonfly able of flying for huge distances, so it may be re-presented in Russia by rare strays as well as be a persistent but very scarce constituent of the Russian Fauna, maybe penetrating to its extreme south-east only recently. Active expansion of southern species of Odonata in the context of warming climate has been observed in Russia in recent decades (Kosterin 2007; Mali-kova 2010; Skvortsov 2010; Onishko 2014; 2018; Malikova, Streltsov 2015; Malikova, Kosterin 2019; Onishko, Kosterin 2021), so appearance of species that are new



Fig. 1. The fire pond near the Sadko Garden Fellowship where *Anax nigrofasciatus* was found on 19 June 2021

Рис. 1. Пожарный пруд возле садового товарищества «Садко», где 19.06.2021 был найден *Anax nigrofasciatus*



Fig. 2. The male of *Anax nigrofasciatus* captured at the Sadko Garden Fellowship

Рис. 2. Самец *Anax nigrofasciatus*, пойманный в окрестностях садового товарищества «Садко»

for the country in the southernmost Far East is expectable. Unfortunately, the neighbouring regions of North Korea and China so far remain very poorly studied odonatologically. The Democratic People's Republic of Korea is a highly closed country with very scarce published data (e.g., Seehausen, Fiebig 2012), while north-eastern China is poorly studied by local odonatologists in comparison with the south of this country. The finding *A. nigrofasciatus* closest to our borders is indicated at about the centre of North Korea on the distribution map in the book by Kim et al. (2020). Curiously, the same book indicates some North Kore-

an findings of a number of species unknown from Russia which are situated even closer to its territory; these are: *Indolestes peregrinus* (Ris, 1916), *Lamelligomphus ringens* (Needham, 1930), *Epithea marginata* (Selys, 1883), *Orthetrum lineostigma* (Selys, 1886) and *O. internum* McLachlan, 1984. The here reported finding of *A. nigrofasciatus* in Primorye makes them likely to be found there as well.

Acknowledgements

The work by O. Kosterin was partly supported by the Russian State Scientific Project 0259-2021-0016.

References

- Kim, J.-m., Song, Y.-k., Lee, J.-h., Kim, S.-s. (2020) *The damselflies and dragonflies of Korean peninsula*, 292 p. (In Korean)
- Kosterin, O. E. (2007) The first record of *Anax* of the West Siberian Plain: *A. p. parthenope* Selys in Omsk (Anisoptera: Aeshnidae). *Notulae Odonatologicae*, vol. 6, no. 10, pp. 112–115. (In English)
- Malikova, E. I., Streltsov, A. N. (2015) Iskusstvennyye vodoemy kak platsdarm dlya rasseleniya strekoz (na primere Kivdinskogo vodokhranilishcha, Amurskaya oblast') [Artificial water bodies as a base in the dispersal of dragonflies (on the sample of the Kivdinskoe Reservoir, Amurian Region)]. In: *Chteniya pamyati Alekseya Ivanovicha Kurentsova* [A. I. Kurentsov's annual memorial meetings]. Iss. 26. Vladivostok: Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial of Biodiversity Far Eastern Branch of the Russian Academy of Science Publ., pp. 76–87. (In Russian)
- Malikova, E. I. (2010) Zoogeograficheski interesnye nakhodki strekoz (Odonata) v Verkhnem Priamur'e [Zoogeographically interesting dragonflies (Odonata) records from the Upper Amur region]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 9, pp. 291–294. (In Russian)
- Malikova, E. I., Kosterin, O. E. (2019) Check-list of Odonata of the Russian Federation. *Odonatologica*, vol. 48, no. 1–2, pp. 49–78. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2677689> (In English)
- Onishko, V. V. (2014) Vidy strekoz (Odonata), novye dlya razlichnykh regionov Rossii [The dragonflies (Odonata) species new for different regions of Russia]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdel biologicheskij — Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series*, vol. 119, no. 5, pp. 66–68. (In Russian)
- Onishko, V. V. (2019) Novye nakhodki strekoz (Odonata) v Rossii s zametkami po rasprostraneniyu i mestoobitaniyu redkikh vidov [New records of dragonflies (Odonata) for Russia, with notes on the distribution and habitats of rare species]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 18, no. 3, pp. 222–230. (In Russian)
- Onishko, V. V., Kosterin, O. E. (2021) *Strekozy Rossii. Illyustrirovannyj atlas-opredelitel' [Dragonflies of Russia. Illustrated photo guide]*. Moscow: Fiton Publ., 480 p. (In Russian)
- Seehausen, M., Fiebig, J. (2016) A collection of Odonata from North Korea, with first record of *Ischnura elegans* (Odonata: Coenagrionidae). *Notulae odonatologicae*, vol. 8, no. 7, pp. 203–211. (In English)
- Skvortsov, V. E. (2010) *Strekozy Vostochnoj Evropy i Kavkaza. Atlas-opredelitel' [The dragonflies of Eastern Europe and Caucasus: An illustrated guide]*. Moscow: KMK Scientific Press Ltd, 623 p. (In Russian and English)

For citation: Onishko, V. V., Kosterin, O. E., Emelyanov, E. G. (2021) *Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915 (Odonata, Aeshnidae): A new addition to the fauna of Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 516–519. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-516-519>

Received 30 July 2021; reviewed 17 October 2021; accepted 26 October 2021.

Для цитирования: Онишко, В. В., Костерин, О. Э., Емельянов, Е. Г. (2021) *Anax nigrofasciatus* Oguma, 1915 (Odonata, Aeshnidae) – новый вид для фауны России. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 516–519. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-516-519>

Получена 30 июля 2021; прошла рецензирование 17 октября 2021; принята 26 октября 2021.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-520-527><http://zoobank.org/References/1CC74116-1C87-4512-82DC-023345244707>

UDC 591.5:599.735.31

Thick-stemmed wood fern *Dryopteris crassirhizoma* Nakai in the diet of sika deer *Cervus nippon* (Temm.) in south of the Primorskiy region

M. V. Maslov

Federal Research Center for Terrestrial Biodiversity of East Asia, Far East Branch, Russian Academy of Sciences,
159 Stoletiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Author

Mikhail V. Maslov

E-mail: nippon_mvmm@mail.ru

SPIN: 2706-2420

Scopus Author ID: 55620309700

ResearcherID: O-1072-2015

ORCID: 0000-0003-4193-7425

Abstract. This study considers the role of a herbaceous plant species, the thick-stemmed wood fern *Dryopteris crassirhizoma* Nakai, in the winter diet of sika deer inhabiting the Ussuriysky Nature Reserve and the adjacent territory. Our long-term field surveys (2004–2020) have reliably confirmed that overwintering green fronds of wood fern are one of the most preferred food items of sika deer in autumn and winter. In spring and summer, we rarely observed deer browsing on this plant. The consumption of fern reduces the impact of deer on tree and shrub regeneration.

Copyright: © The Author (2021).
Published by Herzen State Pedagogical
University of Russia. Open access under
CC BY-NC License 4.0.

Keywords: thick-stemmed wood fern, *Dryopteris crassirhizoma*, sika deer, *Cervus nippon*, nutrition, food selectivity, fern fronds, Ussuriysky Nature Reserve.

Щитовник толстокорневищный *Dryopteris crassirhizoma* Nakai в питании пятнистого оленя *Cervus nippon* (Temm.) юга Приморского края

М. В. Маслов

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии Дальневосточного
отделения Российской академии наук, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторе

Маслов Михаил Вениаминович

E-mail: nippon_mvmm@mail.ru

SPIN-код: 2706-2420

Scopus Author ID: 55620309700

ResearcherID: O-1072-2015

ORCID: 0000-0003-4193-7425

Аннотация. В данной работе рассматривается роль травянистого растения папоротника *Dryopteris crassirhizoma* Nakai в зимнем рационе пятнистого оленя, населяющего Уссурийский заповедник и прилегающую территорию. Наши многолетние полевые исследования (2004–2020 гг.) надежно подтвердили, что зимующие зеленые вайи папоротника являются одним из наиболее предпочитаемых кормов пятнистого оленя в осенне-зимний период. В весенне-летнее время нами отмечены лишь редкие случаи поедания этого растения. Использование папоротника снижает воздействие оленей на возобновление древесно-кустарниковой растительности.

Права: © Автор (2021). Опубликовано
Российским государственным
педагогическим университетом им.
А. И. Герцена. Открытый доступ на
условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: щитовник толстокорневищный, *Dryopteris crassirhizoma*, пятнистый олень, *Cervus nippon*, питание, пищевая избирательность, вайи папоротника, Уссурийский заповедник.

Introduction

One of the recent trends in ecosystem research is the study of relationships between faunal and floral species, including the assessment of the impact that ungulates exert on forest vegetation. There is extensive prior research estimating the quantity of available tree/branch food that constitutes the major part in the winter diets of *Capreolus pyqargus* (Pall.), *Cervus nippon* (Temm.), and *Cervus elaphus* (L.) in forest biocenoses of the south of the Russian Far East (Bromley, Kucherenko 1983; Darman 1986; Gaponov 1991; Prisyazhnyuk, Prisyazhnyuk 1974; Konkov 2015; etc.). However, there is still little data on the shares of specific herbaceous plant species in the winter diet of deer.

After the sika deer *Cervus nippon* (Temm.) was introduced in the Ussuriysky Nature Reserve (release with subsequent winter feeding) in the 1970s, its abundance in the area of introduction exceeded 120 individuals per 1,000 ha. With the high concentration of deer in such a small area, their pressure on tree/shrub and herbaceous vegetation sharply increased (Moskalyuk et al. 1999). As track density surveys show, the sika deer is currently the most abundant ungulate species in the reserve, reaching 27.5 individuals per 10 km transect; the abundances of *Sus scrofa* (L.) and *Capreolus pyqargus* (Pall.) are almost equivalent, 3.6 and 4.0 per 10 km transect; and the abundance of *Cervus elaphus* (L.) amounts to 3.1 per 10 km transect.

Numerous publications provide data on the feeding ecology of sika deer, its habitat use and distance of daily movements (Prisyazhnyuk, Prisyazhnyuk 1974; Putman 1993; Chadwick et al. 1996; Sheremetyev, Prokopenko 2005; Aramilev 2009; Igota et al. 2009; Maslov 2012; Maslov, Bogatov 2017; etc.). The species has been reported to exhibit high feeding plasticity and good adaptation to food shortage due to its high capacity to consume low-value foods (Hofmann 1989; Feldhamer, Demarais 2009).

Our study of the browsing impact of sika deer on the forest ecosystems of the Ussuri-

ysky Nature Reserve has been under way since 1998 until present (Maslov, Fedina 2010; Maslov 2011; Maslov 2012; etc.). In the winter season of 2004–2005, we for the first time recorded cases of sika deer browsing on thick-stemmed wood fern *Dryopteris crassirhizoma* Nakai within the area of the reserve. This occurred during a survey of ungulate abundance, when the members of the survey team encountered tracks of groups of deer that had dug out fern fronds from under the snow in different biotopes of the reserve (Maslov 2011; Maslov 2012). In the winter season of 2020–2021, we also observed some facts indicating the consumption of fern by *Cervus elaphus* and *Capreolus pyqargus*, and launched the study to assess its share in the diet of these ungulates.

The aim of the study was to determine the share of the fern *D. crassirhizoma* in the diet of sika deer (at the current stage) in the Ussuriysky Nature Reserve, which is now included in the territory of the Land of the Leopard national park. The reserve occupies a total area of 40,432 ha and is located at the coordinates of 43°40'00"N and 132°30'00"E.

Materials and methods

To assess the share of the fern *D. crassirhizoma's* in the diet of sika deer and the associated feeding patterns in the autumn and winter of 2019–2020, studies were carried out in the area of the Ussuriysky Nature Reserve and the adjacent territory. For tracking animals in winter, we used the standard methods (Nasimovich 1948; etc.) with some modifications to adapt them to our goals (Aramilev 2003; Maslov 2012).

In November 2019, feeding trails were tracked for 10 different groups of sika deer whose sizes varied from 3 to 10 individuals. These deer groups inhabited the upper reaches of the Komarovka River drainage basin (the left tributary of the Razdolnaya River), with their habitat ranges not overlapping. The groups were selected randomly. For each group, a kilometre-long segment of the feeding trail of an individual moving at the farthest distance left or right of the group was

Table 1

Results of tracking along sika deer feeding trails in the Ussuriysky Nature Reserve in November 2019 (n = 10)

Таблица 1

Результаты тропления кормовых ходов пятнистых оленей на территории Уссурийского заповедника (ноябрь 2019, n = 10)

No.	Consumed plant species	Consumed parts	Total number of feeding instances per 10 km transect	
			Absolute number	%
1.	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	<i>f, r</i>	346	23.3
2.	<i>Ulmus</i> sp.	<i>ai, ug</i>	84	5.7
3.	<i>Carpinus cordata</i> Blume	<i>ai, ug</i>	37	2.5
4.	<i>Corylus mandshurica</i> Maxim.	<i>st, sh, ai, r</i>	93	6.3
5.	<i>Populus</i> sp.	<i>st, sh</i>	24	1.6
6.	<i>Salix</i> sp.	<i>st, ai, ug</i>	71	4.9
7.	<i>Actinidia</i> sp.	<i>yl, sh</i>	143	9.6
8.	<i>Micromeles alnifolia</i> (Siebold et Zucc.) Koehne	<i>rsp, ug</i>	3	0.2
9.	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	<i>lsh, ug, up, fr</i>	5	0.3
10.	<i>Acer barbinerve</i> Maxim.	<i>st, lsh</i>	112	7.5
11.	<i>A. mono</i> Maxim.	<i>rsp, ug, lsh</i>	53	3.6
12.	<i>A. ukurunduense</i> Trautv. et Mey.	<i>rsp, ug, lsh, st</i>	42	2.8
13.	<i>A. tegmentosum</i> Maxim.	<i>rsp, ug, lsh, st</i>	64	4.3
14.	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	<i>st, up</i>	9	0.6
15.	<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. et Maxim.) Maxim.	<i>st, lsh</i>	203	13.7
16.	<i>Tilia</i> sp.	<i>rsp, ug, lsh, st</i>	111	7.5
17.	<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.	<i>tsh, ug</i>	48	3.2
18.	<i>Ligustrina amurensis</i> Rupr.	<i>rsp, ug, lsh, st</i>	36	2.4
Total			1483	100

Note: Consumed parts of plants are as follows: *f*, fronds; *up*, upper part; *st*, stems; *sh*, shoots; *lsh*, lateral shoots; *tsh*, terminal shoots; *ai*, annual increment; *rsp*, root sprouts; *ug*, undergrowth; *yl*, young lianas; *r*, roots; *fr*, fruit

examined in detail; feeding instances (facts of browsing on the plant or fresh bites of the plant) were recorded (Table 1).

Transects were laid in spruce/fir and Korean pine/broadleaf forests on slopes of various aspects, including floodplains of watercourses; equivalence of the transects was evaluated using a GPS receiver. The total length of the transects was 10 km (n = 10). The depth of the snow cover during the study period varied from 5 to 15 cm.

During the winter season of 2019–2020, observations were conducted in other biotopes of the Ussuriysky Nature Reserve and in the adjacent territory. More than 50 km with signs of sika deer's activity were covered. During the hunting season of 2020, data on stom-

ach contents of sika deer captured in the territory adjacent to the reserve were collected from interviews with hunters.

Results and discussion

As an analysis of the tracking survey data showed, sika deer of all groups utilized green fronds of *D. crassirhizoma* as food, with more recorded feeding instances than any other plant (Table 1).

The most preferred plant species along the feeding trails tracked were *Eleutherococcus senticosus*, *Actinidia* sp., *Acer barbinerve*, *Tilia* sp., *Corylus mandshurica*, *Ulmus* sp., etc. Most of them are common in the types of forest formations prevalent in the reserve, being an abundant and available food supply



Fig. 1. Thick-stemmed wood fern *Dryopteris crassirhizoma* Nakai in the Ussuriysky Nature Reserve and the Komarovskoe forestry, the Right Komarovka River floodplain: (A) growing season; (B) non-growing season

Рис 1. Щитовник толстокорневищный *Dryopteris crassirhizoma* Nakai в Уссурийском заповеднике и Комаровском лесничестве, пойма реки Правая Комаровка: (A) вегетационный период; (B) вневегетационный период

throughout the non-growing period or only in winter. Furthermore, deer also eat foods from the ground such as acorns, fruit of *Phellodendron amurense* and tree and shrub litter.

In the Ussuriysky Nature Reserve, the fern *D. crassirhizoma* is found everywhere. It is most abundant in Korean pine/broadleaf, Manchurian fir/broadleaf, spruce/broadleaf and silver fir/broadleaf forest formations, which make up 75.7% of the forest cover in the reserve (Azbukina, Vasil'eva 2006). The fern overwinters with green fronds that die off after young ones emerge (Fig. 1: A, B).

Intensive consumption of *D. crassirhizoma* by browsing sika deer is observed since the end of the growing season and throughout winter, snow depth permitting. In October and November, deer mostly nibble leaf blades (pinnae), leaving bare rachises (stalks). As depth of snow cover increases, the feeding pattern changes. Animals partially stick their heads in the snow and tear fronds out of the basal rosette, eating not only pinnae, but also larger fragments. Thus, browsed fern stalks can often be found along deer's trails.

During the hunting season of 2020, the stomachs of two adult sika deer (male and female) captured in the adjacent territory were dissected at our request. A significant part

of their contents consisted of a green mass where fragments of *D. crassirhizoma* were present in large numbers. Usually, the amount of fern consumed by deer is markedly reduced as the snow cover depth increases to 40 cm or more. In rare cases, sika deer were observed digging out fern at a snow depth greater than 60 cm (Fig. 2: A–D). During this period, their diet is dominated by branches, although some sika deer groups utilize wild boars' feeding grounds, which allows them to find food on the ground with the lowest energy expenditure.

The share of fern in deer's diet begins to decrease only with the emergence of young vegetation. In spring and summer, we rarely observed cases of browsing on this plant: in spring, uncurled fern fronds (fiddleheads) are utilized by deer as food; in summer, leaf blades.

As part of the programme for the study and conservation of the Amur tiger in the Russian Far East, digital camera traps (Reconyx and Leaf River) have been deployed in the Ussuriysky Nature Reserve since 2008. The images obtained after processing all photographs taken have confirmed the facts indicating that sika deer utilizes *D. crassirhizoma* as food (Fig. 3: A, B).



Fig. 2. Patterns of consumption of thick-stemmed wood fern parts by feeding sika deer: (A) stalks (rachises) with leaf blades completely nibbled off; (B) upper parts of fronds and partially pinnae browsed; (C) fern fronds (pinnae, upper and lower parts of leaf) are torn out of the basal rosette and partially browsed; (D) signs of digging and eating of wood fern (arrows indicate fern fragments)

Рис. 2. Способы потребления частей *Dryopteris crassirhizoma* при кормлении пятнистого оленя: (A) стержни (рахисы) с полностью откушенными листовыми пластинками; (B) объедены верхние части вайи и частично листовые пластинки; (C) листья папоротника (листовые пластинки, верхняя и нижняя части листа) вырваны из прикорневой розетки и частично съедены; (D) признаки раскапывания и поедания папоротника (стрелками указаны фрагменты папоротника)

Conclusions

Our observations have reliably confirmed the active utilization of the fern *D. crassirhizoma*—an herbaceous plant—as a food item in sika deer diet. According to available data on the sika deer feeding ecology, this fern species has not previously been reported as a for-

age plant in the south of the Russian Far East, including the territory of the Lazovsky Nature Reserve (Prisyazhnyuk, Prisyazhnyuk 1974; Makovkin 1999; Sheremetyev, Prokopenko 2005).

After the termination of winter feeding of sika deer, which was carried out from 1950



Fig. 3. Sika deer browsing on thick-stemmed wood fern: (A) an adult male in the Komarovskoe forestry, Ussuriysky Urban Okrug, November 15, 2009, photographed with a Reconyx camera trap; (B) a young female in the Suvorov forestry, Shkotovsky District, May 11, 2009, photographed with a Leaf River camera trap

Рис. 3. Пятнистый олень, использующий в питании *Dryopteris crassirhizoma*: (A) взрослый самец в Комаровском лесничестве. Уссурийский городской округ. 15 ноября 2009 г., сфотографирован фотоловушкой Reconyx; (B) молодая самка в Суворовском лесничестве Шкотовского района, 11 мая 2009 г., сфотографирована фотоловушкой Leaf River

to 1970, their dispersal and feeding adaptation began in the conditions of Korean pine/broadleaf forests of the Ussuriysky Nature Reserve, where *D. crassirhizoma* is one of the most common species of the herbaceous stratum. We do not have sufficient information as to the point in time after the introduction when deer began to utilize this fern as food; however, overwintering green fronds of *D. crassirhizoma* currently continue to be one of the most preferred items in the diet of this ungulate species in the study area in autumn and winter. We have rarely recorded cases of

browsing on this plant in spring and summer. The consumption of fern reduces deer browsing impact on tree and shrub regeneration.

Acknowledgments

The author is grateful to the colleagues from the A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, for the opportunity to use their photographic material confirming the reliability of this study. Special thanks are also due to E. P. Shvetsov for translating this paper into English.

References

- Aramilev, S. V. (2003) Opyt tropleniya kopytnykh s ispol'zovaniem sputnikovogo navigatora [An experience of tracking ungulates using a satellite navigator]. In: *Materialy VI Regional'noj konferentsii po aktual'nym problemam ekologii, morskoy biologii i biotekhnologii studentov, aspirantov, molodykh prepodavatelej i sotrudnikov vuzov i nauchnykh organizatsij Dal'nego Vostoka Rossii* [Proceedings of the VI Regional conference on topical problems of ecology, marine biology and biotechnology of students, graduate students, young teachers and employees of universities and scientific organizations of the Russian Far East]. Vladivostok: Far Eastern Federal University Publ., pp. 4–5. (In Russian)
- Aramilev, S. V. (2009) Sika deer in Russia. In: D. R. McCullough, S. Takatsuki, K. Kaji (eds.). *Sika deer: Biology and management of native and introduced populations*. Tokyo: Springer Publ., pp. 475–499. https://doi.org/10.1007/978-4-431-09429-6_33 (In English)

- Azbukina Z. M., Vasil'eva, L. N. (eds.). (2006) *Flora, rastitel'nost' i mikrobiota zapovednika "Ussurijskij" [Flora, vegetation and mycobiota of the Ussuriysky reserve]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 300 p. (In Russian)
- Bromley, G. F., Kucherenko, S. P. (1983) *Kopytnye yuga Dal'nego Vostoka SSSR [Ungulates of the South of the Far East of the USSR]*. Moscow: Nauka Publ., 304 p. (In Russian)
- Chadwick, A., Ratcliffe, P., Abernethy, K. (1996) Sika deer in Scotland: Density, population size, habitat use and fertility — some comparisons with red deer. *Scottish Forestry*, vol. 50, pp. 8–16. (In English)
- Darman, Yu. A. (1986) *Biologiya kosuli Hinganskogo zapovednika [Roe deer biology of the Khingan Nature Reserve]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Moscow, All-Russian Research Institute of Nature, 20 p. (In Russian)
- Feldhamer, G. A., Demarais, S. (2009) Free-ranging and confined sika deer in North America: Current status, biology, and management. In: D. R. McCullough, S. Takatsuki, K. Kaji (eds.). *Sika deer: Biology and management of native and introduced populations*. Tokyo: Springer, pp. 615–641. https://doi.org/10.1007/978-4-431-09429-6_41 (In English)
- Gaponov, V. V. (1991) *Ekologiya, okhrana i ispol'zovanie izyubrya v Primorskom krae [Ecology, protection and use of red deer in the Primorsky Territory]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Moscow, Russian State Agrarian Correspondence University, 24 p. (In Russian)
- Hofmann, R. R. (1989) Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: A comparative view of their digestive system. *Oecologia*, vol. 78, pp. 443–457. <https://doi.org/10.1007/BF00378733> (In English)
- Igota, H., Sakuragi, M., Uno, H. (2009) Seasonal migration of sika deer on Hokkaido Island, Japan. In: D. R. McCullough, S. Takatsuki, K. Kaji (eds.). *Sika deer: Biology and management of native and introduced populations*. Tokyo: Springer, pp. 251–272. https://doi.org/10.1007/978-4-431-09429-6_19 (In English)
- Kon'kov, A. Yu. (2015) Zimnij vetochnyj ratsion olen'ikh (Cervidae) v kedrovo-shirokolistvennykh lesakh yuzhnogo Sikhote-Alinya [Winter browse diet of cervids in the *Pinus koraensis*-broad-leaved forests of the Southern Sikhote-Alin]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya. Ekologiya — The Bulletin of Irkutsk State University. Series "Biology. Ecology"*, vol. 14, pp. 21–31. (In Russian)
- Makovkin, L. I. (1999) *Dikij pyatnistyj olen' Lazovskogo zapovednika i sopredel'nykh territorij (materialy issledovaniy 1981–1996 gg.) [The sika deer of Lazovsky reserve and surrounding areas of the Russian Far East (research materials 1981–1996)]*. Vladivostok: Russkij Ostrov Publ., 133 p. (In Russian)
- Maslov, M. V. (2011) Kharakter pitaniya pyatnistogo olenya — *Cervus nippon* (Temm., 1838) — v Ussurijskom zapovednike vo vnevegetatsionnyj period [The diet of sika deer (*Cervus nippon* (Temm., 1838)) in the Ussuryiskii Nature Reserve in non-vegetative period]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. III, no. 3, pp. 291–300. (In Russian)
- Maslov, M. V. (2012) *Osobennosti obitaniya pyatnistogo olenya Cervus nippon (Temminck, 1838) v Ussurijskom zapovednike [Habitat features of the sika deer Cervus nippon (Temminck, 1838) in the Ussuriysky nature reserve]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Vladivostok, Institute of Biology and Soil Science of the Far East Branch of Russian Academy of Sciences, 22 p. (In Russian)
- Maslov, M. V., Bogatov, V. V. (2017) Dependence of individual foraging area on group size in spotted deer *Cervus nippon* (Temm., 1838) during the period with permanent snow cover. *Russian Journal of Ecology*, vol. 48, no. 3, pp. 251–255. <https://doi.org/10.1134/S1067413617030109> (In English)
- Maslov, M. V., Fedina, L. A. (2010) Kharakter pishchevoj izbiratel'nosti pyatnistogo olenya (*Cervus nippon* (Temminck, 1838) v Ussurijskom zapovednike v bessnezhnyj period [Pattern of food selectivity of sika deer (*Cervus nippon* (Temminck, 1838) in the Ussuriiskii Nature Reserve during snowless period]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. II, no. 3, pp. 283–291. (In Russian)
- Moskalyuk, T. A., Abramov, V. K., Fedina, L. A. (1999) Problema: "Rastitel'nost' — pyatnistyj olen'" v Ussurijskom zapovednike [Problem: "Vegetation — sika deer" in the Ussuriysk reserve]. In: *Materialy IV Dal'nevostochnoj konferentsii po zapovednomu delu [Proceedings of the IV Far Eastern conference on conservation]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 110–111. (In Russian)
- Nasimovich, A. A. (1948) Opyt izucheniya ekologii mlekopitayushchikh putem zimnikh troplenij [The experience of studying the ecology of mammals by winter tracking]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 27, no. 4, pp. 371–372. (In Russian)

- Prisyazhnyuk, N. E., Prisyazhnyuk, V. E. (1974) Kormovye rasteniya pyatnistogo olenya po sistematicheskim gruppam, zhiznennym formam i sezonam goda [Forage plants of sika deer by systematic groups, life forms and seasons of the year]. In: G. G. Vorob'ev (ed.). *Sika deer of South Primorye*. Frunze: Kyrgyzstan Publ., pp. 3–62. (In Russian)
- Putman, R. (1993) Flexibility of social organization and reproductive strategy in deer. *Deer*, vol. 9, pp. 23–28. (In English)
- Sheremetyev, I. S., Prokopenko, S. V. (2005) *Ekologiya pitaniya parnokopytnykh yuga Dal'nego Vostoka* [Nutritional ecology of artiodactyls in the south of the Far East]. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 163 p. (In Russian)

For citation: Maslov, M. V. (2021) Thick-stemmed wood fern *Dryopteris crassirhizoma* Nakai in the diet of sika deer *Cervus nippon* (Temm.) in south of the Primorskiy region. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 520–527. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-520-527>

Received 11 August 2021; reviewed 29 September 2021; accepted 11 October 2021.

Для цитирования: Маслов, М. В. (2021) Щитовник толстокорневищный *Dryopteris crassirhizoma* Nakai в питании пятнистого оленя *Cervus nippon* (Temm.) юга Приморского края. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 520–527. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-520-527>

Получена 11 августа 2021; прошла рецензирование 29 сентября 2021; принята 11 октября 2021.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-528-535><http://zoobank.org/References/70BD3D17-293A-457D-9A8C-4831E6381157>

УДК 599.4

Рукокрылые в Сохондинском заповеднике

Ю. А. Баженов^{1,2}

¹ Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, ул. Недорезова, д. 16а, 672002, г. Чита, Россия

² Государственный природный биосферный заповедник «Сохондинский», ул. Черкасова, д. 1, 674250, с. Кыра, Россия

Сведения об авторе

Баженов Юрий Александрович

E-mail: uran238@ngs.ru

SPIN-код: 4876-0421

Scopus Author ID: 49862734400

ResearcherID: C-4935-2018

ORCID: 0000-0003-3510-4558

Аннотация. В 2019–2021 гг. в охранной зоне Сохондинского заповедника проведены отловы летучих мышей с помощью паутиной сети. Отмечено 5 видов рукокрылых: *Myotis petax*, *M. sibiricus*, *Plecotus ognevi*, *Eptesicus nilssonii*, *Vespertilio murinus*. Из них *Myotis petax*, *M. sibirica*, *V. murinus* приводятся впервые для данной территории. Несмотря на неизбирательный метод отлова, среди отловленных видов рукокрылых соотношение полов значительно смещено в сторону самцов и только у *E. nilssonii* в сторону самок. Наибольший интерес вызывает преобладание самцов среди отловленных *V. murinus*, так как Забайкалье считается зоной выведения потомства этого перелетного вида.

Права: © Автор (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: Забайкалье, фауна, соотношение полов, рукокрылые, Сохондинский заповедник.

Bats in Sokhondinsky Nature Reserve

Yu. A. Bazhenov^{1,2}

¹ Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 16a Nedorezov Str., 672014, Chita, Russia

² Sokhondinsky Nature Reserve, 1 Cherkasov Str., 672014, Kyra, Russia

Author

Yury A. Bazhenov

E-mail: uran238@ngs.ru

SPIN: 4876-0421

Scopus Author ID: 49862734400

ResearcherID: C-4935-2018

ORCID: 0000-0003-3510-4558

Abstract. In 2019–2021 we captured bats in mist nets in the buffer zone of the Sokhondinsky Nature Reserve. Five species of bats were recorded: *Myotis petax*, *M. sibiricus*, *Plecotus ognevi*, *Eptesicus nilssonii*, *Vespertilio murinus*. Of these, *M. petax*, *M. sibirica*, *V. murinus* are reported for the first time in this area. Despite the non-selective method of catching bats, the sex ratio of the collected species is male-biased, and only *E. nilssonii* is female-biased. The predominance of males among the captured *V. murinus* is of interest since the Transbaikalia area is considered to be the breeding zone of migratory bats.

Copyright: © The Author (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: Transbaikalia, fauna, sex ratio, bats, Sokhondinsky Nature Reserve.

Введение

Сохондинский государственный природный биосферный заповедник расположен на юге Забайкальского края вблизи государственной границы России и Монголии. Заповедник входит в состав международной охраняемой территории «Исток Амура». В заповеднике представлены в основном горно-таежные, в меньшей степени подгольцовые, гольцовые и лесостепные ландшафты. Охранная зона, включавшая ранее территорию по периферии заповедника, в 2013 г. была существенно расширена (в пять раз) за счет лесостепных и степных территорий вдоль границы с Монголией и в долине р. Онон.

Несмотря на солидный возраст заповедника (создан в 1973 г.), фауна рукокрылых ООПТ и окрестных территорий до сих пор остается практически не изученной. Фрагментарные сведения в основном имеются для окрестностей районного центра — с. Кыра, где расположена контора Сохондинского заповедника. Н. В. Некипелов (1960) отмечал вблизи этого села усатую ночницу *Myotis mystacinus* Kuhl, 1817. В 1986 г. исследование хироптерофауны заповедника проводил А. М. Хританков (Летопись природы... 1987; Хританков, Путинцев 2004). На территории заповедника им отмечено 2 вида рукокрылых: бурый ушан (*Plecotus auritus* L., 1758) и северный кожанок *Eptesicus nilssonii* (Keyserling, Blasius, 1839), остальные виды — в окрестностях с. Кыра: усатая ночница, водяная ночница (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1819), двухцветный кожан *Vespertilio murinus* L., 1758. Кроме того, Хританков обнаружил в дуплах деревьев останки восточного кожана (*Vespertilio superans* Thomas, 1899) на берегу р. Кыры и большого трубконоса (*Murina leucogaster* Milne-Edwards, 1872) на р. Агуце (вблизи одноименного кордона заповедника). Экземпляр ушана с р. Букукун имеется также в коллекции музея заповедника (коллектор П. В. Баранов).

Слабая изученность рукокрылых характерна не только для Сохондинского заповедника, но и Забайкальского края в це-

лом. В основном из-за недостатка научных данных в Красную книгу края (Вишняков и др. 2012) внесено шесть видов из восьми, обитание которых подтверждено на территории региона. Часть из этих видов внесена в действующее издание региональной Красной книги в соответствии с принятой ранее (устаревшей) таксономической структурой.

Материалы и методы

В июне 2019 г. проведено кратковременное обследование территории охранной зоны Сохондинского заповедника (р. Букукун) и регионального заказника «Горная степь», находящегося под управлением заповедника. Проведен осмотр некоторых потенциальных летних убежищ летучих мышей (рис. 1), особенно на степных участках (скалы, заброшенные искусственные сооружения). На р. Букукун паутиной сетью отловлена одна особь восточной ночницы.

В 2020 и 2021 гг. обследование проведено в последних числах июля — первых числах августа. Использовался метод отлова рукокрылых паутиными сетями (20×3 м, ячея 16 мм), устанавливаемыми в местах вероятного пролета зверьков (Kunz, Kurta 1990). Отловы проводились в начале ночи, когда кормовая активность зверьков максимальна. Время экспонирования сети составляло около трех часов. Большая часть отловов проводилась в окрестностях кордона и одноименной деревни Букукун, расположенных в охранной зоне к югу от границы заповедника (49°37' с. ш., 111°02' в. д.). Долина реки окружена лиственнично-сосново-березовыми лесами, а в пойме расположены остепненные луга и тополевый лес, вдоль берега реки — заросли ивы и других кустарников.

В течение одной ночи работы проводились в верхнем течении р. Букукун в горном кедрово-лиственничном лесу у зимовья «Вершина Букукуна» на территории заповедника (49°37' с. ш., 111°02' в. д.).

Рукокрылые, отловленные в 2020 году, перед выпуском помечены специальны-



Рис. 1. Район исследований: заповедник «Сохондинский» (1), его охранная зона (2), региональный заказник «Горная степь» (3)

Fig. 1. Study area: Sokhondinsky Nature Reserve (1), its buffer zone (2), regional wildlife sanctuary Mountain Steppe (3)

ми кольцами для рукокрылых с надписью «Russia» и порядковыми номерами: 42-XXXXX и 29-XXXXX.

Результаты и обсуждение

Результаты работы подтвердили обитание в охранной зоне Сохондинского заповедника двух видов рукокрылых: северного кожанка *Eptesicus nilssonii* (Keyserling et Blasius, 1839) и ушана Огнева *Plecotus ognevi* Kishida, 1927. Двухцветный кожан *Vespertilio murinus* L., 1758, восточная ночница *Myotis petax* Hollister, 1912 и сибирская ночница *M. sibiricus* (Kastschenko, 1905) впервые зарегистрированы в пределах охраняемой территории. Соотношение видов среди отловленных рукокрылых различалось при установке сети в разных биотопах и разных местах внутри одного биотопа (таблица 1). В заповеднике в верховьях р. Букукун летучие мыши оказались малочисленны, визуально наблюдалась единственная особь, охотившаяся над кронами деревьев. В лесостепи в заказнике «Горная степь» не удалось обнаружить рукокрылых в потенциальных летних убежищах, характерных для степных видов рукокрылых в других районах Забайкалья.

Единственная особь *P. ognevi* была отмечена инспектором заказника А. Ильюком у кордона Нарын (49°25' с. ш., 112°02' в. д.).

Myotis petax отлавливался преимущественно при установке сети над рекой на участках со слабым или средним течением. Это связано с тем, что вид охотится на амфибиотических насекомых над поверхностью воды. Визуальные наблюдения выявили наличие ночниц с характерным для *M. petax* полетом на высоте около 10 см над поверхностью воды на большинстве участков среднего течения реки Букукун со спокойным течением. Ближайшие известные находки *M. petax* известны из окрестностей с. Кыра (включая оз. Шивычинское) (Хританков, Путинцев 2004). Ранее *M. petax* включали в состав *M. daubentonii*, позже был показан его видовой статус (Matveev et al. 2005). Под названием *M. daubentonii* вид внесен в Красную книгу Забайкальского края (Вишняков и др. 2012). Следует отметить, что на Букукуне по встречаемости и числу отловленных особей *M. petax* практически не уступает таким обычным для Восточного Забайкалья видам, как *V. murinus* и *E. nilssonii*. Единственный зверек, отловленный в июне, оказался взрос-

Таблица 1

Видовой состав рукокрылых р. Букукун (Южное Забайкалье)

Table 1

The bat species recorded in the Bukukun River (Southern Transbaikalia)

Место отлова Capture sites	Дата отлова Dates	<i>V. murinus</i>	<i>E. nilssonii</i>	<i>P. огневи</i>	<i>M. petax</i>	<i>M. sibirica</i>
Мост через реку, над водой The bridge, over water	18.06.2019	—	—	—	1	—
Берег узкой протоки, среди кустарников Bank of a narrow river channel, among the bushes	31.07.2020	2	1	1	2	—
Кустарники у опушки леса Shrubs at the edge of the forest	01.08.2020	—	—	1	—	—
Между протоками, среди кустов и деревьев Between river channels, among bushes and trees	02.08.2020	1	2	—	3	—
Над узкой протокой, среди деревьев Over a narrow river channel, among the trees	04.08.2020	—	—	1	5	—
Между протоками, среди кустов и деревьев Between river channels, among bushes and trees	31.07.2021	—	—	—	1	—
Над лужей мелкой протоки Over a puddle of a shallow river channel	01.08.2021	2	1	—	1	—
Над старичным озерком под скалами Over a small lake under the rocks	02.08.2021	2	6	—	1	—
Протока с быстрым течением, среди тополей и кустарников A fast-flowing channel among poplars and bushes	03.08.2021	12	6	—	—	1
Протока со средней силы течением, среди кустарников River channel with a medium current, among bushes	04.08.2021	7	8	1	6	2
ВСЕГО / TOTAL		26	24	4	20	3

лой самкой. Среди отловленных в конце июля — начале августа особей представлены исключительно самцы. В 2019 г. большинство отловленных особей рукокрылых помечено специальными алюминиевыми кольцами. Один самец *M. petax* отловлен через несколько дней после мечения, другой — в 2020 г. Поэтому население самцов *M. petax* в конце июля — начале августа можно считать относительно постоянным.

Второй из выявленных видов ночниц — *M. sibiricus* — отловлен исключительно над крупными (основными) протоками р. Букукун. Все три отловленные особи этого вида оказались самцами. Этот таежный вид, распространенный в умеренной зоне Азии, рассматривался ранее в составе *M. brandtii*. Сейчас *M. brandtii* и *M. sibiricus* считаются алловидами (Крускоп 2012). В Красной книге Забайкальского края (Вишняков и др. 2012) вид указан под названием *M. brandtii*. Охраняемый статус в регионе связан с крайней редкостью находок этого вида и соответственно его малоизученностью. Подтвержденные находки этого вида в Забайкальском крае известны лишь из наиболее восточного Могочинского района с берегов р. Шилки (Стрелков, Бунтова 1982; Крускоп 2003).

Plecotus ognevi, по мнению А. М. Хританкова, является наиболее распространенным видом рукокрылых региона (Летопись природы... 1987). В 1986 г. вид был отмечен этим исследователем на территории заповедника во всех высотных зонах, кроме гольцовой. Во время наших исследований ушан отлавливался редко, но это был единственный вид, который удалось отловить на опушке леса вдали от реки. Малочисленность в отловах может быть объяснена одиночным образом жизни и меньшей привязанностью к водоемам. Все четыре отловленные особи оказались самцами. В лесостепи в заказнике «Горная степь» *P. ognevi* отмечен инспектором Ильюком. Вид внесен в Красную книгу Забайкальского края (Вишняков и др. 2012) под названием бурый ушан *P. auritus*. В настоящее время *P. auritus* и *P. ognevi* счи-

таются алловидами. Статус редкого вида, несомненно, не соответствует широкому распространению этого вида в регионе и объясняется исключительно недостатком исследований.

Vespertilio murinus в рассматриваемом районе отмечался у с. Кыра А. М. Хританковым (Летопись природы... 1987). На р. Букукун суммарно этот вид оказался наиболее многочисленным в наших отловах. Больше всего кожанов поймано над крупными основными протоками реки. Из 26 пойманных в разное время и в разных местах двухцветных кожанов 23 оказались самцами и всего три — самками. Хотя возраст всех кожанов в полевых условиях определить не удалось, можно с уверенностью отметить, что среди самцов были как сеголетки, так и зимовавшие самцы. Большинство отловленных самцов *V. murinus* имели признаки приближающегося гона (увеличенные семенники, яркие желто-оранжевые увеличенные десны). Слабее всего эти признаки были выражены не у мелких сеголеток, а, напротив, у нескольких крупных зимовавших самцов.

Eptesicus nilssonii — один из двух ранее известных для Сохондинского заповедника видов рукокрылых. Однако, в отличие от сибирского ушана, северный кожанок достоверно отмечался лишь раз в 1981 г. в верхнем лесном поясе у кордона «Вершина Букукуна» (Летопись природы... 1987). Кроме того, кожанок отмечен на берегу р. Кыры А. М. Хританковым (Летопись природы... 1987) и у с. Алтан (Ботвинкин 2002), окрестности которого недавно вошли в состав охранной зоны заповедника. В наших отловах с р. Букукун *E. nilssonii* составлял примерно треть от всех рукокрылых. Среди отловленных особей представлены взрослые самки и сеголетки.

Не выявлены типично степные виды рукокрылых: восточный кожан и степная ночница *Myotis davidii* (Peters, 1869). Регистрации этих видов в окрестностях с. Кыра (Некипелов 1960; Ботвинкин 2002; Хританков, Путинцев 2004) довольно давние и основаны на единичных экземплярах, при-

чем в отношении кожана — на основании единственной кости предплечья, найденной в дупле дерева. Для обоих видов можно предполагать прохождение северной границы ареала по лесостепным участкам Кыринского района, так как к северу располагается типичная горно-таежная территория. Оба вида внесены в Красную книгу Забайкальского края, из них степная ночница под названием *M. mystacinus*.

Крайне интересен факт обнаружения трупов и костных останков большого трубконоса *Murina hilgendorfi* Peters, 1880 в небольшой пещере на р. Агуце в охранной зоне заповедника (Хританков, Путинцев 2004). Летние находки этого вида в Забайкальском крае до сих пор не известны.

Соотношение полов у отловленных видов рукокрылых, за исключением *E. nilssonii*, оказалось смещенным в сторону самцов (88–100%). Для *Vespertilio murinus* и *Myotis petax* преобладание самцов в отловах статистически достоверно ($p = 0,01$, χ^2 -тест). Столь значительное преобладание самцов в летних отловах рукокрылых весьма необычно. Обратная ситуация наблюдается у *E. nilssonii*. Зимовавшие самцы этого вида не представлены в наших отловах. На 12 зимовавших самок пришлось 5 самок-сеголетков и 6 самцов-сеголетков.

В весенне-осенний период преобладание самцов у большинства бореальных видов рукокрылых наблюдается чаще всего в районах зимовок, если районы зимовок и размножения в той или иной степени разобщены (Снитько 2007; Смирнов, Вехник 2014). Среди *E. nilssonii* в Среднем Поволжье, напротив, летом в районах зимовок преобладают самки (Смирнов, Вехник 2014). Наблюдаемое соотношение полов среди отловленных видов рукокрылых наводит на мысль о том, что долина р. Букукун может быть районом зимовки ряда видов рукокрылых. При таком предположении необычным кажется соотношение полов среди отловленных особей *V. murinus*, так как этот вид в Забайкалье обычно не зимует, а в степной зоне Забайкалья и

Монголии среди взрослых животных значительно преобладают самки (Ботвинкин 2002; Bazhenov 2021). Исключения крайне редки, например: в первых числах мая (за месяц до прилета основной массы особей) самца *V. murinus* мы находили в скалах оз. Шогой-Цаган-Нур в Монголии (аймак Дорнод, бассейн р. Ульдзы) в 50 км от российской границы. Интересны и признаки приближения гона у самцов этого вида в столь ранние сроки. В северных районах западной части ареала (средняя полоса России) гон и спаривание *V. murinus* не отмечены вплоть до самого отлета на зимовку (Стрелков, Абрамов 2001). В степных районах Забайкалья кожаны отмечаются до последних чисел августа — первой декады сентября.

Заключение

В 2019–2021 гг. в охранной зоне Сохондинского заповедника на р. Букукун отмечено 5 видов рукокрылых: *Myotis petax*, *M. sibiricus*, *Plecotus ognevi*, *Eptesicus nilssonii*, *Vespertilio murinus*. *Myotis petax*, *M. sibiricus*, *V. murinus* приводятся впервые для данной территории, а для *M. sibiricus* — это лишь третья подтвержденная находка в Забайкальском крае. По литературным данным в охранной зоне заповедника известны также находки останков *Murina hilgendorfi*, а в соседней степной Алтано-Кыринской котловине — степных видов: *Myotis davidii* и *Vespertilio superans*. Среди отловленных особей рукокрылых (кроме *E. nilssonii*) значительно (88–100%) преобладали самцы. Особенно интересен этот факт для *V. murinus*, так как обычно в отловах этого вида в Забайкалье преобладают самки.

Финансирование

Работа выполнена в рамках проекта FUFР-2021-0001.

Funding

The work was carried out within the framework of the Project FUFР-2021-0001.

Литература

- Ботвинкин, А. Д. (2002) *Летучие мыши в Прибайкалье (биология, методы наблюдения, охрана)*. Иркутск: Время странствий, 208 с.
- Вишняков, Е. В., Тарабарко, А. Н., Кириллук, В. Е. и др. (ред.). (2012) *Красная книга Забайкальского края. Животные*. Новосибирск: Новосибирский издательский дом, 344 с.
- Крускоп, С. В. (2003) Находки рукокрылых в долине реки Шилки. *Plecotus et al.*, № 6, с. 59–62.
- Крускоп, С. В. (2012) Отряд Chiroptera. В кн.: И. Я. Павлинов, А. А. Лисовский (ред.). *Млекопитающие России: систематико-географический справочник*. М.: Товарищество научных изданий КМК, с. 73–126.
- Летопись природы Сохондинского государственного природного биосферного заповедника*. (1987) Кыра. (На правах рукописи).
- Некипелов, Н. В. (1960) Распространение млекопитающих в Юго-Восточном Забайкалье и численность некоторых видов. В кн.: А. Н. Гранина, И. В. Домарадский, И. Ф. Жовтый и др. (ред.). *Биологический сборник*. Иркутск: ИГУ, с. 3–48.
- Смирнов, Д. Г., Вехник, В. П. (2014) Соотношение полов и пространственная структура популяций оседлых видов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) Среднего Поволжья. *Зоологический журнал*, т. 93, № 9, с. 1117–1127. <https://doi.org/10.7868/S0044513414090104>
- Снитко, В. П. (2007) Сезонная пространственная дифференциация половых групп в популяциях оседлых видов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) Южного Урала. *Экология*, № 5. с. 362–368.
- Стрелков, П. П., Абрамов, А. В. (2001) Соотношение полов и возрастной состав самцов в разных частях ареала в сезон вывода потомства у перелетных видов летучих мышей (Chiroptera, Vespertilionidae) Восточной Европы и смежных территорий. *Зоологический журнал*, т. 80, № 2, с. 222–229.
- Стрелков, П. П., Бунтова, Е. Г. (1982) Усатая ночница (*Myotis mystacinus*) и ночница Брандта (*M. brandti*) в СССР и взаимоотношение этих видов. Сообщение 1. *Зоологический журнал*, т. 51, № 8, с. 1227–1240.
- Хританков, А. М., Путинцев, Н. И. (2004) Новые находки рукокрылых в Сибири. *Plecotus et al.*, № 7, с. 72–76.
- Bazhenov, Yu. A. (2021) Ecology of bat species in the arid region of the Daurian steppe at the peak of drought. *Nature Conservation Research*, vol. 6, no. 1, pp. 42–49. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2021.007>
- Kunz, T. H., Kurta, A. (1990) Capture methods and holding devices. In: T. H. Kunz (ed.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Washington: Smithsonian Institution Press, pp. 1–29.
- Matveev, V. A., Krusko, S. V., Kramerov, D. A. (2005) Revalidation of *Myotis petax* Hollister, 1912 and its new status in connection with *M. daubentonii* (Kuhl, 1817) (Vespertilionidae, Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, vol. 7, no. 1, pp. 23–37.

References

- Bazhenov, Yu. A. (2021) Ecology of bat species in the arid region of the Daurian steppe at the peak of drought. *Nature Conservation Research*, vol. 6, no. 1, pp. 42–49. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2021.007> (In English)
- Botvinkin, A. D. (2002) *Letuchiye myshi v Pribajkale (biologiya, metody nablyudeniya, okhrana) [Bats in Baikal region (biology, observation methods, conservation)]*. Irkutsk: Vremya stranstvij Publ., 208 p. (In Russian)
- Khritankov, A. M., Putintsev, N. I. (2004) Novye nakhodki rukokrylykh v Sibiri [New records of bats in Siberia]. *Plecotus et al.*, no. 7, pp. 72–76. (In Russian)
- Krusko, S. V. (2003) Nakhodki rukokrylykh v doline reki Shilki [Records of bats in the Shilka River valley]. *Plecotus et al.*, no. 6, pp. 59–62. (In Russian)
- Krusko, S. V. (2012) Otryad Chiroptera [Order Chiroptera]. In: I. Ya. Pavlinov, A. A. Lisovsky (eds.). *Mleko pitayushchie Rossii: sistematiko-geograficheskij spravochnik [The mammals of Russia: A taxonomic and geographic reference]*. Moscow: KMK Scientific Press, pp. 73–126. (In Russian)
- Kunz, T. H., Kurta, A. (1990) Capture methods and holding devices. In: T. H. Kunz (ed.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Washington: Smithsonian Institution Press, pp. 1–29. (In English)

- Letopis' prirody Sokhondinskogo gosudarstvennogo prirodnoho biosfernogo zapovednika* [Chronicle of the nature of the Sokhondinsky state natural biosphere reserve]. (1987) Kyra. (As manuscript).
- Matveev, V. A., Krusko, S. V., Kramerov, D. A. (2005) Revalidation of *Myotis petax* Hollister, 1912 and its new status in connection with *M. daubentonii* (Kuhl, 1817) (Vespertilionidae, Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, vol. 7, no. 1, pp. 23–37. (In English)
- Nekipelov, N. V. (1960) Rasprostranenie mlekopitayushchikh v Yugo-Vostochnom Zabaykal'ye i chislennost' nekotorykh vidov [Distribution of mammals in Southeastern Transbaikalia and the number of some species]. In: A. N. Granina, I. V. Domaradskiy, I. F. Zhovtyj et al. (eds.). *Biologicheskij sbornik* [Biological collection]. Irkutsk: Irkutsk State University Publ., pp. 3–48. (In Russian)
- Smirnov, D. G., Vekhnik, V. P. (2014) Sootnoshenie polov i prostranstvennaya struktura populyatsij osedlykh vidov rukokrylykh (Chiroptera, Vespertilionidae) Srednego Povolzh'ya [Sex ratio and spatial structure of settled bats species populations (Chiroptera, Vespertilionidae) in the Middle Volga river basin]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 93, no. 9, pp. 1117–1127. <https://doi.org/10.7868/S0044513414090104> (In Russian)
- Snit'ko, V. P. (2007) Sezonnaya prostranstvennaya differentsiatsiya polovykh grupp v populyatsiyakh osedlykh vidov rukokrylykh (Chiroptera, Vespertilionidae) Yuzhnogo Urala [Seasonal spatial differentiation of sex groups in populations of sedentary bats (Chiroptera, Vespertilionidae) of the Southern Ural]. *Ekologiya*, no. 5, pp. 362–368. (In Russian)
- Strelkov, P. P., Abramov, A. V. (2001) Sootnoshenie polov i vozrastnoj sostav samtsov v raznykh chastyakh areala v sezon vyvoda potomstva u pereletnykh vidov letuchikh myshej (Chiroptera, Vespertilionidae) Vostochnoj Evropy i smezhnykh territorij [Sexual and age proportion of males in different parts of range in migratory bat species (Chiroptera, Vespertilionidae) from Eastern Europe and adjacent territories during nursing period]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 80, no. 2, pp. 222–229. (In Russian)
- Strelkov, P. P., Buntova, E. G. (1982) Usataya nochnitsa (*Myotis mystacinus*) i nochnitsa Brandta (*M. brandti*) v SSSR i vzaimootnosheniye etikh vidov [The whiskered bat (*Myotis mystacinus*) and Brandt's bat (*Myotis mystacinus*) in the USSR and the relationships of these species]. Article 1. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 51, no. 8, pp. 1227–1241. (In Russian)
- Vishnyakov, E. V., Tarabarko, A. N., Kirilyuk, V. E. et al. (eds.). (2012) *Krasnaya kniga Zabajkal'skogo kraja. Zhivotnye* [Red data book of Zabaikalsky krai. Animals]. Novosibirsk: Novosibirskij izdatel'skij dom Publ., 344 p. (In Russian)

Для цитирования: Баженов, Ю. А. (2021) Рукокрылые в Сохондинском заповеднике. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 528–535. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-528-535>

Получена 20 августа месяц 2021; прошла рецензирование 8 октября 2021; принята 14 октября 2021.

For citation: Bazhenov, Yu. A. (2021) Bats in Sokhondinsky Nature Reserve. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 528–535. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-528-535>

Received 20 August 2021; reviewed 8 October 2021; accepted 14 October 2021.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-536-549>
<http://zoobank.org/References/2B01739B-9732-4F1B-B967-76077D35430E>

УДК 595.132

Два новых для науки вида свободноживущих нематод (Nematoda, Monhysterida) из устья реки Меконг, Вьетнам

В. Г. Гагарин¹, В. А. Гусаков^{1✉}, Ку Нгуен Динь²

¹ Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН, д. 109, п. Борок, 152742, Ярославская обл., Россия

² Российско-Вьетнамский тропический научно-исследовательский и технологический центр, район 10, ул. 3/2, 3, г. Хошимин, Вьетнам

Сведения об авторах

Гагарин Владимир Григорьевич
E-mail: gagarin@ibiw.ru
SPIN-код: 8620-5933
Scopus Author ID: 55905061100
ResearcherID: A-8438-2017
ORCID: 0000-0001-9825-3177

Гусаков Владимир Анатольевич
E-mail: gusakov@ibiw.ru
SPIN-код: 3386-9637
Scopus Author ID: 7003423608
ResearcherID: Q-6350-2016
ORCID: 0000-0002-9657-5049

Ку Нгуен Динь
E-mail: dinhcnd@gmail.com

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. В статье приведено иллюстрированное описание двух новых для науки видов нематод из отряда Monhysterida, обнаруженных в дельте реки Меконг, Вьетнам. *Sphaerotheristus rivalis* sp. nov. морфологически близок к *S. macrostoma* Timm, 1968, *S. bengalensis* Timm, 1968 и *S. pseudodentatus* Timm, 1968, но имеет более длинное тело и своеобразную структуру спикул. *Daptonema lissum* sp. nov. морфологически близка к трем видам: *D. donghaiensis* Wang, An, Huang, 2018, *D. minutum* (Jurio, 1974) и *D. alternum* (Wieser, 1956). От первого отличается относительно более короткими внешними губными щетинками, более короткими спикулами и более дальним положением вульвы от переднего конца тела. От *D. minutum* новый вид отличается более длинным телом, менее стройным хвостом, более длинными спикулами и более близким положением фовеи амфидов по отношению к переднему концу тела. От *D. alternum* новый вид отличается более коротким и толстым телом, менее стройным хвостом, более длинными спикулами, относительно более короткими щетинками и более близким положением фовеи амфидов по отношению к переднему концу тела.

Ключевые слова: Вьетнам, устье р. Меконг, свободноживущие нематоды, новые виды, *Sphaerotheristus rivalis* sp. nov., *Daptonema lissum* sp. nov.

Two new species of free-living nematodes (Nematoda, Monhysterida) from Mekong River mouth, Vietnam

V. G. Gagarin¹, V. A. Gusakov^{1✉}, Cu Nguyen Dinh²

¹ Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, 109 Borok, Yaroslavl Region 152742, Russia

² Vietnam–Russia Tropical Center, 3, 3/2 Str., Ward 11, Dist. 10, Ho Chi Minh City, Vietnam

Authors

Vladimir G. Gagarin
E-mail: gagarin@ibiw.ru
SPIN: 8620-5933
Scopus Author ID: 55905061100
ResearcherID: A-8438-2017
ORCID: 0000-0001-9825-3177

Vladimir A. Gusakov
E-mail: gusakov@ibiw.ru
SPIN: 3386-9637
Scopus Author ID: 7003423608
ResearcherID: Q-6350-2016
ORCID: 0000-0002-9657-5049

Cu Nguyen Dinh
E-mail: dinhcnd@gmail.com

Copyright: © The Authors (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The paper presents an illustrated description of two nematode species of order Monhysterida, found in the Mekong River delta, Vietnam. *Sphaerotheristus rivalis* sp. nov. is morphologically similar to *S. macrostoma* Timm, 1968, *S. bengalensis* Timm, 1968 and *S. pseudodentatus* Timm, 1968, however it has a longer body and specific structure of spicules. *Daptonema lissum* sp. nov. is close to *D. donghaiensis* Wang, An, Huang, 2018, *D. minutum* (Jurio, 1974) and *D. alternum* (Wieser, 1956). What makes it different from the first species is a shorter outer labial setae, shorter spicules and vulva located close to the anterior body end. The new species differs from *D. minutum* by a longer and thicker body, longer spicules, thicker tail and fovea amphids located closer to the anterior body end. Its difference from *D. alternum* lies in a shorter and thicker body, thicker tail, longer spicules, shorter outer labial setae and fovea amphids located closer to the anterior body end.

Keywords: Vietnam, Mekong River mouth, free-living nematodes, new species, *Sphaerotheristus rivalis* sp. nov., *Daptonema lissum* sp. nov.

Введение

Фауна свободноживущих морских и солоноватоводных нематод Вьетнама сравнительно интенсивно исследуется с начала 2000-х годов. К настоящему времени в прибрежной полосе моря, мангровых зарослях и в мелководной зоне устьевых участков рек, включая дельту р. Меконг, зарегистрировано свыше 300 видов круглых червей. Большинство из них (>200) было впервые обнаружено на территории страны и описано в качестве новых для науки (Гагарин 2014; 2020; Гагарин, Нгуен Тхи Тху 2008; Нгуен Ву Тхань, Гагарин 2011; Нгуен Динь Ты и др. 2018; Gagarin 2018; 2021; Gagarin, Nguyen Vu Thanh, 2004; 2008; 2014; Nguyen Vu Thanh, Gagarin 2005; Nguyen Dinh Tu, Nguyen Vu Thanh 2019; Tchesunov et al. 2010 и др.).

В 2019 г. в рамках совместных вьетнамо-российских исследований начато комплексное изучение качественного и количественного состава сообщества донной мейофауны (мейобентоса) в дельте р. Меконг. Работа охватывает значительные (до 70 км) участки нижнего течения всех основных рукавов дельты — от границ пресноводных до приморских устьевых районов. Наблюдения проводятся как на прибрежных (рипальных), так и на центральных (медиальных) участках русел, включая точки с максимальными глубинами и скоростями течения. Уже первые результаты показали, что основную часть общего разнообразия мейобентоса как в прибрежье, так и на русле формируют круглые черви. По продольному профилю рукавов видовое богатство группы возрастает от верхних наименее соленых участков к приустьевым морским. В процессе идентификации видов выяснилось, что кроме уже известных для Вьетнама представителей нематофауны, в пробах встречаются новые, ранее не описанные. В настоящей статье приводится иллюстрированное описание двух из них, относящихся к семейству Xyalidae Chitwood, 1951 из отряда Monhysterida.

Материал и методика

Сбор проб мейобентоса, в которых найдены новые виды нематод, осуществляли в начале декабря 2019 г. на прибрежных и русловых участках рукава Котьен (Cố Chiên). Точные координаты и более подробная характеристика мест обнаружения видов приведены в соответствующих описаниях.

В качестве пробоотборника использовали микробентометр С-1 с трубкой диаметром 34 мм (~9 см²). В каждой точке выполняли по три подъема грунта и придонной воды (по 5–10 см каждого слоя), которые объединяли в одну интегральную пробу и фиксировали 4% формалином. В лаборатории пробы промывали через сито с ячейей 82 × 82 мкм. Остатки окрашивали красителем бенгальским розовым по известной методике (Williams, Williams 1974) и просматривали в камере Богорова под бинокулярным микроскопом. Обнаруженных червей извлекали с помощью пипетки и монтировали на глицериновые препараты. Определение, измерение и фотографирование особей выполняли с помощью светового микроскопа Nikon Eclipse 80i, оборудованного принадлежностями для наблюдения методом ДИК-контраста, цифровой камерой Nikon DS-Fi1 и ПК с программой NIS-Elements D 3.2 для анализа и документирования изображений с препаратов.

Систематическая часть

Отряд Monhysterida Filipjev, 1929

Семейство Xyalidae Chitwood, 1951

Род Sphaerotheristus Timm, 1968

***Sphaerotheristus rivalis* sp. nov.**

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/dd14c9b8-b00c-4915-ad24-cf6ed3fbcc81>

(рис. 1, 2; табл. 1)

Материал. Голотип ♂, паратипы: 8♂, 8♀. Препарат голотипа и паратипов хранится в Гельминтологическом музее РАН, Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Центр парази-

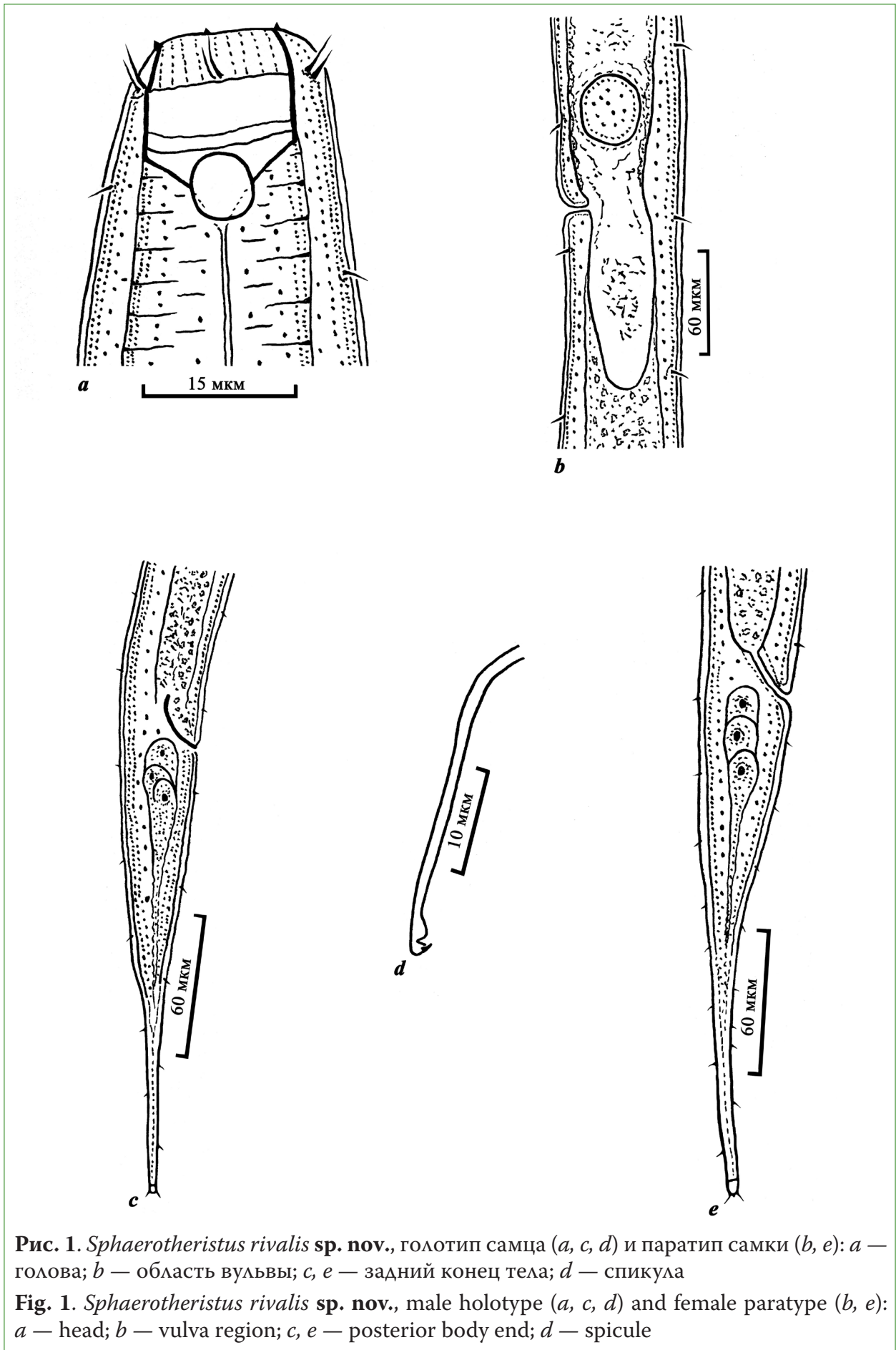


Рис. 1. *Sphaerotheristus rivalis* sp. nov., ГОЛОТИП самца (a, c, d) и ПАРАТИП самки (b, e): a — голова; b — область вульвы; c, e — задний конец тела; d — спикула

Fig. 1. *Sphaerotheristus rivalis* sp. nov., male holotype (a, c, d) and female paratype (b, e): a — head; b — vulva region; c, e — posterior body end; d — spicule

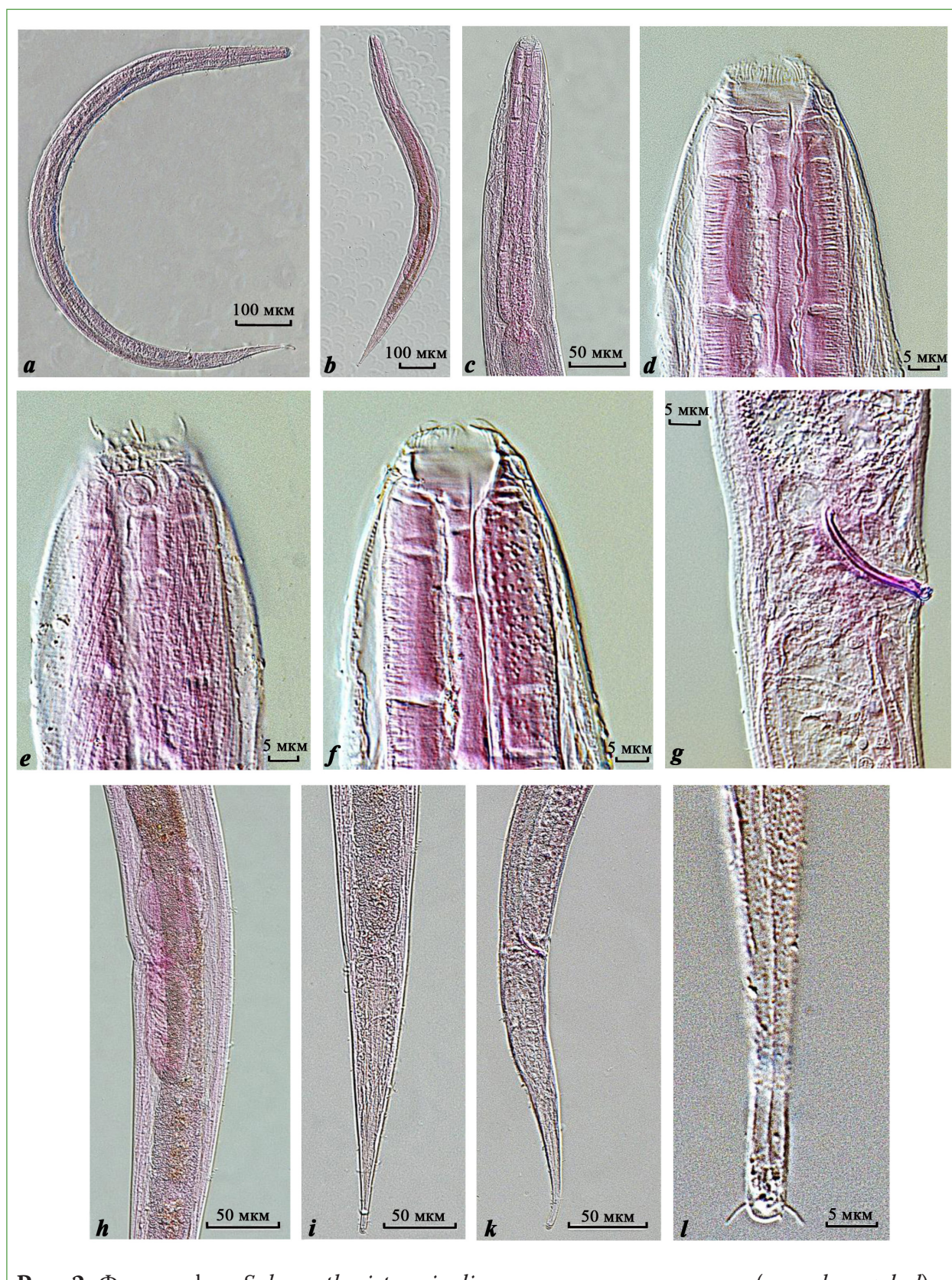


Рис. 2. Фотографии *Sphaerotheristus rivalis* **sp. nov.**, голотип самца (*a, c, d, e, g, k, l*) и паратип самки (*b, f, h, i*): *a, b* — общий вид; *c* — передний конец тела; *d, e, f* — голова; *g* — область клоаки; *h* — область вульвы; *i, k* — задний конец тела; *l* — терминус хвоста

Fig. 2. Light micrograph of *Sphaerotheristus rivalis* **sp. nov.**, male holotype (*a, c, d, e, g, k, l*) and female paratype (*b, f, h, i*): *a, b* — general view; *c* — anterior body end; *d, e, f* — head; *g* — cloaca region; *h* — vulva region; *i, k* — posterior body end; *l* — tail terminus

тологии (г. Москва, Россия) под инвентарным номером 102/77.

Местонахождение. Вьетнам, дельта реки Меконг, рукав Котъен, глубоководная часть русла. Координаты станции: 09°59.609' с. ш., 106°20.953' в. д., глубина 9 м, грунт — серая глина с песком, соленость воды у дна 7,2‰. Сбор 5 декабря 2019 г.

Описание. Морфологическая характеристика голотипа и паратипов приведена в таблице 1.

Самцы. Сравнительно толстые черви среднего размера. Кутикула мелкокольчатая. Толщина кутикулы 1,1–1,3 мкм. Соматические щетинки короткие и редкие. Передний конец тела сужен. Губы низкие. Область губ не обособлена от остального тела. Шесть внутренних губных сенсилл в форме мелких папилл. Шесть внешних губных сенсилл и шесть головных сенсилл в форме тонких щетинок. Длина внешних губных щетинок 4,1–4,9 мкм (27–30% ширины области губ). Головные щетинки немного короче. Фовеи амфидов в форме круга диаметром 5,2–5,6 мкм и расположены на расстоянии 7–11 мкм от переднего конца тела. Хейлостома сравнительно узкая, вооружена нежными продольными ребрами. Фарингостома сравнительно широкая, с кутикулизованными стенками и в своем нижнем отделе несет два склеротизированных кольца. Длина стомы равна 0,7–0,8 ширины области губ. Фаринкс мускулистый, слегка расширяется к своему основанию. Кардий мускулистый, треугольный, вдаётся в просвет средней кишки. Ренетта и ее экскреторная пора не обнаружены. Семенник один, расположен справа от средней кишки. Спикулы сравнительно короткие и тонкие. Апикальный конец спикул шаровидно вздут и несет маленький когтевидный отросток. Затем следует щелевидное углубление и дальше небольшое вздутие. За вздутием тело спикулы имеет одинаковую толщину. Проксимальный конец спикул загнут на вентральную сторону. Длина спикул равна 0,7–0,9 диаметра тела в области клоаки. Рулек и супплементарные органы отсутствуют.

Хвост сравнительно длинный, постепенно утончается к своему концу. Каудальные железы и спиннерета имеются. Терminus хвоста вооружен 2–3 щетинками.

Самки. По общей морфологии подобны самцам. Строение кутикулы и переднего конца тела как у самцов. Кутикула мелкокольчатая. Соматические щетинки короткие и редкие. Губы низкие. Область губ не обособлена от остального тела. Шесть губных внутренних сенсилл в форме мелких щетинок. Шесть внешних губных сенсилл и шесть головных сенсилл в форме тонких щетинок. Длина внешних губных щетинок 5,0–5,4 мкм. Головные щетинки слегка короче. Фовеи амфидов в форме круга и расположены на расстоянии 9–11 мкм от переднего конца тела. Хейлостома узкая и вооружена нежными продольными ребрами. Фарингостома сравнительно крупная, с кутикулизованными стенками и в своем нижнем отделе несет два хорошо выраженных склеротизированных кольца. Преректум не выражен. Ректум слегка короче диаметра тела в области ануса.

Яичник один, передний, прямой и расположен справа от средней кишки. Вульва в форме поперечной щели. Ее губы не склеротизированы и не выступают за контуры тела. Герментативная зона яичника длинная. Оогонии расположены сперва в два, потом в один ряд. Передняя матка сравнительно обширная, содержит многочисленные сперматозоиды и 1–2 яйца размером 42 × 46–50 мкм. Вагина сравнительно короткая, ее стенки тонкие. Задний мешок матки имеется, длиной 68–92 мкм, слегка больше диаметра тела в области вульвы. Хвост сравнительно длинный, постепенно сужается к своему концу. Каудальные железы и спиннерета имеются. Терminus вооружен 2–3 щетинками.

Дифференциальный диагноз. В настоящее время в состав рода *Sphaerotheristus* Timm, 1968 входят 9 валидных видов (Bezerra et al. 2021b). Из них 5 видов были обнаружены и описаны из Аравийского моря — *S. bengalensis* Timm, 1968, *S. macrostoma* Timm, 1968, *S. pseudodentatus*

Таблица 1

Морфометрическая характеристика *Sphaerotheristus rivalis* sp. nov.

Table 1

Morphometric characteristics of *Sphaerotheristus rivalis* sp. nov.

Признак	Голотип	Паратипы			
	♂	8 ♂♂		8 ♀♀	
		min-max	среднее	min-max	среднее
<i>L</i> , мкм	1225	1093–1176	1141	1250–1344	1285
<i>a</i>	22	18–23	20	16–19	17
<i>b</i>	5,1	4,6–4,9	4,8	4,6–4,8	4,7
<i>c</i>	6,6	6,4–6,9	6,7	6,2–6,6	6,3
<i>c'</i>	6,0	4,9–6,4	5,5	4,6–5,8	5,0
<i>V</i> , %	–	–	–	64,8–66,5	65,5
Ширина области губ, мкм	16	15–18	17	17–22	19
Ширина тела, мкм:					
в его среднем отделе	56	51–63	57	65–80	75
в области ануса или клоаки	31	27–34	31	35–44	41
Длина, мкм:					
внешних губных щетинок	4,1	4,4–4,9	4,7	5,0–5,4	5,2
головных щетинок	3,4	3,2–3,7	3,4	3,7–4,0	3,9
стомы	12,6	10,0–12,9	11,5	11,7–15,0	13,4
фаринкса	238	228–252	239	260–285	274
хвоста	185	165–176	171	199–210	203
спикул (по дуге)	23	23–25	24	–	–
заднего мешка матки	–	–	–	68–92	81
Расстояние, мкм:					
от переднего конца тела до фовеи амфилов	10	7–11	9	9–11	10
от заднего конца фаринкса до вульвы	–	–	–	540–602	568
от заднего конца фаринкса до клоаки	802	685–759	731	–	–
от вульвы до ануса	–	–	–	230–256	240

Timm, 1968, *S. sonadiae* Timm, 1968, *S. supoti* Timm, 1968 (Timm 1968), а 4 остальных в устьях рек Вьетнама — *S. notus* Thanh, Gagarin, 2005, *S. parvus* Gagarin, Thanh, 2006, *S. supplementatus* Gagarin, Thanh, 2008, *S. validum* Thanh, Gagarin, 2005 (Nguyen Vu Thanh, Gagarin 2005; Gagarin, Nguyen Vu Thanh 2006; 2008).

Sphaerotheristus rivalis sp. nov. морфологически ближе всего к *S. macrostoma*, *S. bengalensis* и *S. pseudodentatus*. От всех трех видов отличается более длинным телом и своеобразной структурой спикул. Кроме того, от *S. macrostoma* новый вид отличается более крупной стомой (ее

длина 10–15 мкм против 9–11 мкм у *S. macrostoma*), более длинными внешними губными щетинками (их длина 4,1–5,4 мкм или 27–30% ширины области губ, а у *S. macrostoma* 2,5 мкм и 20% ширины области губ) и более мелким задним мешком матки (ее длина 68–92 мкм против 94 мкм у *S. macrostoma*). От *S. bengalensis* *S. rivalis* sp. nov. отличается более короткими внешними губными щетинками (их длина 4,1–5,4 мкм или 27–30% ширины области губ против 7 мкм или 50–55% ширины области губ у *S. bengalensis*), более крупной стомой (ее длина 10–15 мкм против 9–11 мкм у *S. bengalensis*). От *S. pseudodentatus* новый

вид отличается более мелкой стомой (ее длина 10–15 мкм против 16–20 мкм у *S. pseudodentatus*) (Timm 1968).

Этимология. Видовое название означает «речной», «из реки».

Род *Daptonema* Cobb, 1920

***Daptonema lissum* sp. nov.**

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/EFA0BFC4-6A5F-420D-804A-51935E802ED5>

(рис. 3, 4; табл. 2)

Материал. Голотип ♂, паратипы: ♂, 10♀. Препарат голотипа и паратипов самца и 7♀ хранится в Гельминтологическом музее РАН, Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Центр паразитологии (г. Москва, Россия) под инвентарным номером 102/78.

Местонахождение. Вьетнам, дельта реки Меконг, рукав Котиен, побережье. Координаты станции: 09°52.622' с. ш., 106°31.965' в. д., глубина 2,5 м, грунт — плотный песок с серой глиной, соленость воды у дна 12,7‰. Сбор 6 декабря 2019 г.

Описание. Морфологическая характеристика голотипа и паратипов приведена в таблице 2.

Самцы. Сравнительно мелкие, тонкие черви. Кутикула тонкая и мелкокольчатая под световым микроскопом. Толщина кутикулы 1,0–1,5 мкм в среднем отделе тела. Соматические щетинки короткие и редкие. Передний конец тела сужен. Губы хорошо развиты. Область губ не обособлена от остального тела. Шесть внутренних губных сенсилл в форме папилл. Шесть внешних губных сенсилл в форме тонких щетинок длиной 8,0–8,5 мкм (77–80% диаметра области губ). Четыре головных щетинки длиной 5,0 мкм. Фовеи амфидов в форме круга диаметром 4,0–5,0 мкм (40–45% диаметра тела на данном уровне) и находятся на расстоянии немного меньше диаметра области губ от переднего конца тела. Хейлостома крупная. Фарингостома в форме мелкой воронки и стенки ее сравнительно тонкие, слабо кутикулизованы. Фаринкс мускулистый, слегка расширяется к своему основанию. Кардий мускулистый, вда-

ется в просвет средней кишки. Ренетта и ее экскреторная пора не обнаружены.

Семенников два, противопоставленные. Передний семенник прямой, расположен слева от кишки, задний — загнут, более короткий и расположен справа от кишки. Спиккулы тонкие, вентрально изогнуты. Их апикальные концы заострены. Длина спиккул немного превышает диаметр тела в области клоаки. Рулек длиной 11–12 мкм в форме трубочки или муфты и охватывает дистальные концы спиккул. Преклоакальные супплементарные органы не обнаружены. Хвост удлинненно-конический, постепенно сужается. Три каудальные железы и спиннерета хорошо развиты. Терминальные щетинки на хвосте длиной 8–9 мкм.

Самки. По общей морфологии подобны самцам. Передний конец тела сужен. Шесть внутренних губных сенсилл в форме папилл. Шесть внешних губных сенсилл и четыре головные сенсиллы в форме тонких щетинок. Длина внешних губных щетинок 7,0–9,0 мкм, длина головных щетинок 5,0–6,0 мкм. Фовеи амфидов в форме круга и расположены на расстоянии немного меньше диаметра области губ. Фарингостома в форме мелкой воронки с тонкими стенками. Фаринкс мускулистый, слегка расширяется к своему основанию.

Гонада одна, передняя прямая. Яичник расположен справа от средней кишки. Губы вульвы слегка выдаются за контуры тела, но не склеротизированы. Вульва в форме поперечной щели, постэкваториальная. Вагина короткая, наклонена к переднему концу тела, стенки ее тонкие. Задний мешок матки и поствульварная клетка не обнаружены. В матке многочисленные сперматозоиды и одно крупное яйцо размером 60–65 × 21–23 мкм. Хвост длинный, постепенно сужается и загнут на вентральную сторону. Каудальные железы и спиннерета хорошо развиты. Щетинки на терминусе хвоста имеются.

Дифференциальный диагноз. В настоящее время в род *Daptonema* Cobb, 1920 входят 143 валидных вида (Bezerra et al. 2021a). В прибрежной области Вьетнама

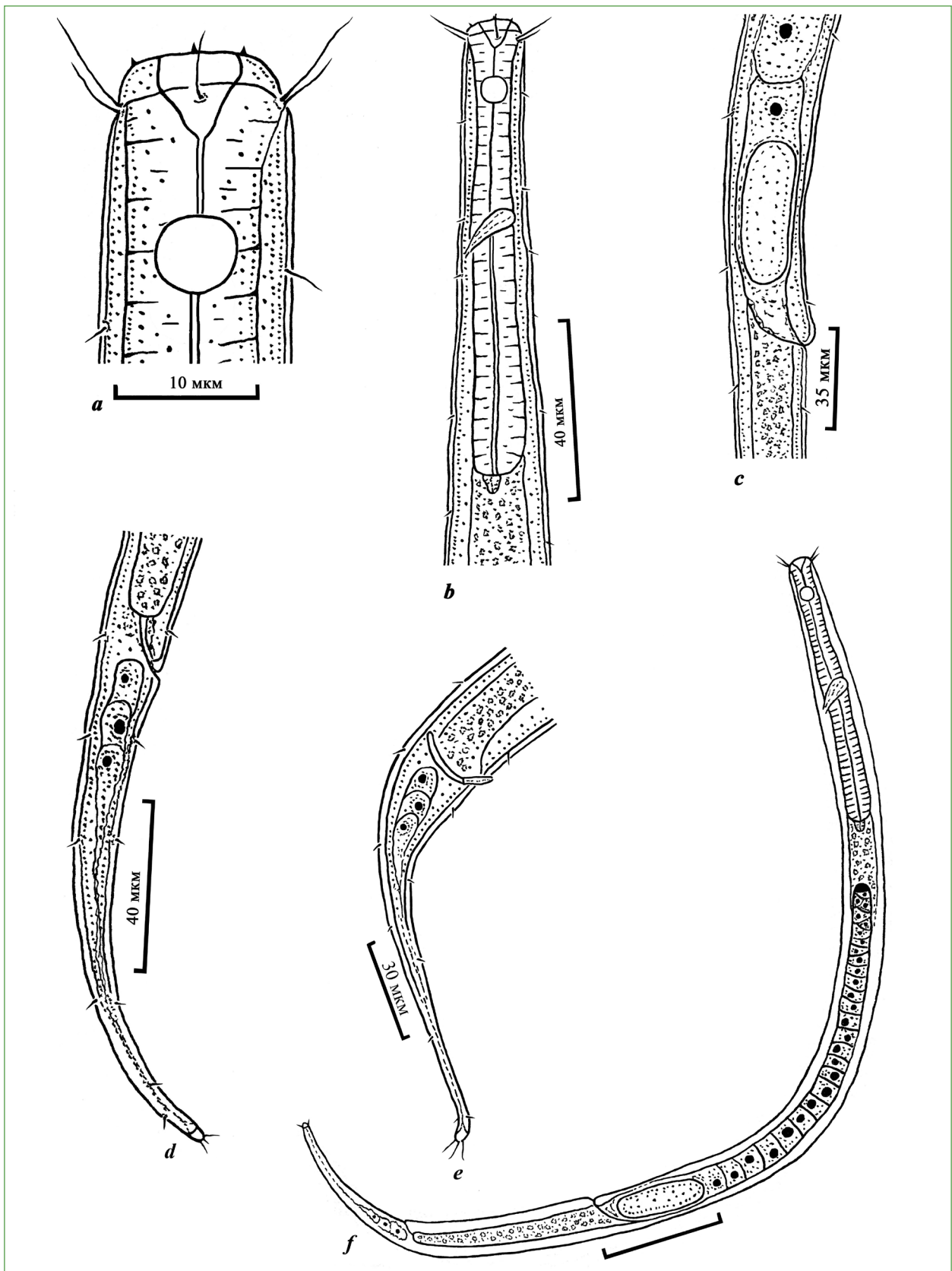


Рис. 3. *Daptonema lissum* sp. nov., голотип самца (a, b, e) и паратип самки (c, d, f): a — голова; b — передний конец тела; c — область вульвы; d, e — задний конец тела; f — общий вид

Fig. 3. *Daptonema lissum* sp. nov., male holotype (a, b, e) and female paratype (c, d, f): a — head; b — anterior body end; c — vulva region; d, e — posterior body end; f — general view

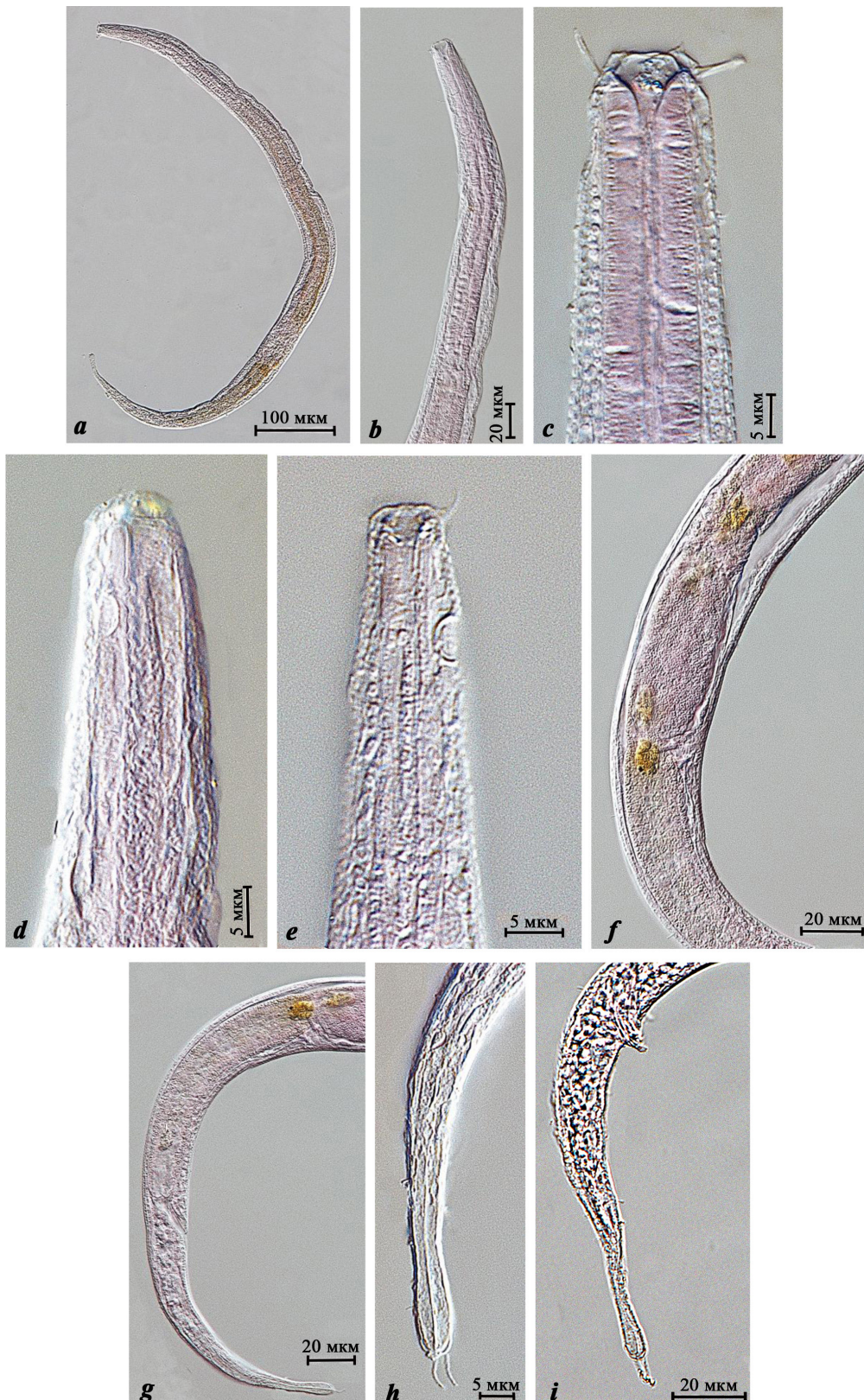


Рис. 4. Фотографии *Daptonema lissum* sp. nov., голотип самца (*b, c, d, h, i*) и паратип самки (*a, e, f, g*): *a* — общий вид; *b* — передний конец тела; *c, d, e* — голова; *f* — тело в области вульвы; *g* — задний конец тела; *h, i* — терminus хвоста

Fig. 4. Light micrograph of *Daptonema lissum* sp. nov., male holotype (*b, c, d, h, i*) and female paratype (*a, e, f, g*): *a* — general view; *b* — anterior body end; *c, d, e* — head; *f* — vulva region; *g* — posterior body end; *h, i* — tail terminus

Таблица 2
Морфометрическая характеристика *Daptonema lissum* sp. nov.

Table 2
Morphometric characteristics of *Daptonema lissum* sp. nov.

Признак	Голотип ♂	Паратипы		
		1 ♂	10 ♀♀	
			min-max	среднее
<i>L</i> , мкм	723	753	713–905	798
<i>a</i>	27	25	21–25	22
<i>b</i>	5,3	5,0	4,1–4,9	4,4
<i>c</i>	7,1	7,0	5,5–6,6	6,3
<i>c'</i>	4,3	4,5	5,8–8,1	6,8
<i>V</i> , %	–	–	66,2–68,7	66,8
Ширина, мкм:				
области губ	10	11	10,8–13,9	12,7
тела в его среднем отделе	27	30	29–42	36
тела в области ануса или клоаки	24	24	18–21	19
Длина, мкм:				
внешних губных щетинок	8,0	8,5	7,0–9,5	8,2
головных щетинок	5,0	5,0	5,0–6,5	6,0
фаринкса	136	151	170–197	179
хвоста	102	108	115–146	128
спикул (по дуге)	26	25	–	–
рулька	12	11	–	–
Расстояние, мкм:				
от переднего конца тела до фовеи амфидов	8,9	9,1	9,8–12,7	11,5
от заднего конца фаринкса до клоаки	485	494	–	–
от заднего конца фаринкса до вульвы	–	–	302–402	354
от вульвы до ануса	–	–	116–168	137

и в устьях рек обнаружено 22 вида (Нгуен Динь Ты и др. 2018; Фан Ке Лонг и др. 2020; Gagarin 2021). По общей морфологии и по форме рулька, имеющего форму трубочки *Daptonema lissum* sp. nov. близка к видам *D. donghaiensis* Wang, An, Huang, 2018, *D. minutum* (Juario, 1974) и *D. alternum* (Wieser, 1956). От первого вида *D. lissum* sp. nov. отличается относительно короткими внешними губными щетинками (62–65% диаметра области губ против 77–93% области губ у *D. donghaiensis*), более короткими спикулами (их длина 25–26 мкм против 27–30 мкм у *D. donghaiensis*) и расположенной немного дальше от переднего конца тела вульвой ($V = 66,2–68,7\%$ против $V = 60,8–63,6\%$ у *D. donghaiensis*) (Wang et al. 2018). От *D. minutum* новый вид отличается более длинным ($L = 713–905$ мкм против $L = 585–666$

мкм у *D. minutum*) и относительно более толстым ($a = 21–27$ против $a = 44–46$ у *D. minutum*) телом, менее стройным хвостом ($\text{♂♂ } c' = 4,3–4,5$, $\text{♀♀ } c' = 5,8–8,1$ против $\text{♂ } c' = 8,1$, $\text{♀ } c' = 8,5$ у *D. minutum*), более длинными спикулами (25–26 мкм против 13,4–14,4 мкм *D. minutum*) и расположенными ближе к переднему концу тела фовеями амфидов (на расстоянии равном 1,1–1,2 диаметра области губ против 4,2–4,5 диаметра области губ у *D. minutum*) (Juario 1974). От *D. alternum* новый вид отличается более коротким и толстым телом ($L = 713–915$ мкм, $a = 21–27$ против $L = 920–1500$ мкм, $a = 30–42$ у *D. alternum*), относительно короткими внешними губными щетинками (их длина равна 62–65% диаметра области губ против 92–95% диаметра области губ *D. alternum*), ближе к переднему концу тела располо-

женными фовеями амфидов (на расстоянии равном 1,1–1,2 диаметра области губ против 1,3–2,0 диаметра области губ у *D. alternum*), относительно длинными спикулами (их длина 25–26 мкм против 21 мкм у *D. alternum*) и менее стройным хвостом ($\sigma\sigma$ $c' = 4,3$ – $4,5$, ♀♀ $c' = 5,8$ – $8,1$ против σ $c' = 8,1$, ♀ $c' = 10$ – 12 у *D. alternum*) (Wieser 1956).

Морфологические замечания. В 1967 г. В. Виесер и Б. Хоппер описали и проиллюстрировали новый вид свободноживущих нематод из семейства Hyalidae, *Cylindrotheristus xyaliformis* Wieser, Hopper, 1967, обнаруженный в прибрежной полосе моря у берегов Флориды, США. Вид характеризовался фовеями амфидов, расположенными сравнительно далеко от переднего конца тела, и своеобразной структурой рульки в спикулярном аппарате самца. Рулек имел форму трубочки, а его проксимальный конец был вооружен дорсальным отростком (Wieser, Hopper 1967). В 1974 г. из сублиторали Немецкой бухты был описан новый вид ксиалид, *Cylindrotheristus minutus* Juario, 1974, у которого фовеи амфидов были также сравнительно далеко расположены от переднего конца тела и рулек имел форму трубочки, как муфта охватывающей апикальные концы спикул (Juario 1974).

В 1977 г. С. Лорензен переописал и переиллюстрировал вид *C. xyaliformis* и перевел его в род *Daptonema*: *D. xyaliforme* (Wieser, Hopper, 1967). Он отметил, что вид вариабелен по длине тела и положению фовеи амфидов, рулек у самцов имеет форму трубочки и его апикальный конец несет крючковидное образование, а проксимальный — парные дорсальные

отростки (Lorenzen 1977). В данной работе Лорензен также свел второй упомянутый выше вид, *Cylindrotheristus minutus*, в синоним *Daptonema xyaliforme*. Однако у самцов *Cylindrotheristus minutus* рулек имеет несколько иную форму, чем у *Daptonema xyaliforme*. Он также в форме трубочки, но когтевидные образования на апикальном конце и дорсальные отростки на проксимальном конце отсутствуют. В связи с этим мы восстанавливаем валидность вида *Cylindrotheristus minutus* и переводим его в род *Daptonema*: *D. minutum* (Juario, 1974) **comb. nov.**

Этимология. Видовое название означает «гладкий», «ровный».

Благодарности

Авторы глубоко признательны вьетнамским и российским коллегам за помощь в проведении полевой части исследования, а также администрации и сотрудникам Тропического центра за общую организацию исследований во Вьетнаме. Работа выполнена в рамках исследовательской программы «Эколан Э-3.4» Российско-Вьетнамского тропического научно-технологического центра и госзадания № 121051100109-1.

Acknowledgements

The authors are deeply grateful to their Vietnamese and Russian colleagues for their assistance during the field part of the study, as well as to the administration and staff of the Tropical Center for the general organization of research in Vietnam. This work was conducted within the research programme Ekolan E-3.4 of the Russian-Vietnamese Tropical Research and Technological Center and supported by the State Assignment No. 121051100109-1.

Литература

- Гагарин, В. Г. (2014) Два новых вида свободноживущих нематод (Nematoda, Sphaerolaimidae) из мангровых зарослей в дельте реки Красной, Вьетнам. *Амурский зоологический журнал*, т. VI, № 1, с. 3–11.
- Гагарин, В. Г. (2020) *Viscosia brientaris* sp. nov. и *Halalaimus borealis* sp. nov. (Nematoda, Enoplida) из устья реки Кэм во Вьетнаме. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 1, с. 26–42. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2020-12-1-26-42>
- Гагарин, В. Г., Нгуен Тхи Тху. (2008) Свободноживущие нематоды дельты реки Хоангха, Вьетнам. *Биология внутренних вод*, № 4, с. 12–17.

- Нгуен Динь Ты, Нгуен Тхань Хиен, Гагарин, В. Г., Нгуен Ву Тхань. (2018) Состояние изучения морских нематод рода *Daptonema* Cobb, 1920 (Nematoda, Monhysterida) в эстуариях и мангровых лесах побережья Вьетнама. В кн.: *Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: Материалы V Международной научно-технической конференции. Владивосток, 22–24 мая 2018 г.* Владивосток: Дальрыбвтуз, с. 220–227.
- Нгуен Ву Тхань, Гагарин, В. Г. (2011) Новый род и два новых вида морских свободноживущих нематод из прибрежных вод Южного Вьетнама. *Биология моря*, т. 37, № 5, с. 357–361.
- Фан Ке Лонг, Нгуен Динь Ты, Гагарин, В. Г. (2020) *Daptonema paramonovi* sp. n. (Nematoda, Monhysterida) из мангрового биотопа во Вьетнаме. *Зоологический журнал*, т. 99, № 6, с. 616–621. <https://doi.org/10.31857/S0044513420060100>
- Bezerra, T. N., Eisendle, U., Hodda, M. et al. (2021a) Nemys: World database of Nematodes. *Daptonema* Cobb, 1920. *World Register of Marine Species*. [Online]. Available at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=227302> (accessed 30.09.2021).
- Bezerra, T. N., Eisendle, U., Hodda, M. et al. (2021b) Nemys: World database of Nematodes. *Sphaerotheristus* Timm, 1968. *World Register of Marine Species*. [Online]. Available at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=227302> (accessed 30.09.2021).
- Gagarin, V. G. (2018) An annotated checklist of the free-living nematodes from mangrove thickets of Vietnam. *Zootaxa*, vol. 4403, no. 2, pp. 261–288. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4403.2.3>
- Gagarin, V. G. (2021) Two nematode species new to science of genus *Daptonema* (Nematoda, Monhysterida) found in artificial reservoirs in Vietnam. *Inland Water Biology*, vol. 14, no. 3, pp. 247–255. <https://doi.org/10.1134/S1995082921030068>
- Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh. (2004) Four species of the genus *Halalaimus* de Man, 1888 (Nematoda: Enoplida) from Mekong River Delta, Vietnam. *International Journal of Nematology*, vol. 14, no. 2, pp. 213–220.
- Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh. (2006) Two new species of free-living nematodes from the mouth of the Cam River, North Vietnam. *Zoosystematica Rossica*, vol. 15, no. 2, pp. 215–220.
- Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh (2008) Four new species of Monhysterids (Nematoda: Monhysterida) from mangroves of Mekong River estuaries of Vietnam. *Tap chi Sinh hoc*, vol. 30, no. 4, pp. 16–25. <https://doi.org/10.15625/0866-7160/v30n4.5446>
- Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh. (2014) Two new species of the family Xyalidae Chitwood, 1951 (Nematoda, Monhysterida) from the coast of Vietnam. *International Journal of Nematology*, vol. 24, no. 2, pp. 108–116.
- Juario, J. V. (1974) Neue freilebende Nematoden aus dem Sublitoral der Deutschen Bucht. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven*, vol. 14, no. 3, pp. 275–303.
- Lorenzen, S. (1977) Revision der Xyalidae (freilebende Nematoden) auf der Grundlage einer kritischen Analyse von 56 Arten aus Nord- und Ostsee. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven*, vol. 16, no. 3, pp. 197–261.
- Nguyen Dinh Tu, Nguyen Vu Thanh. (2019) Phân bố và khoá định loại các loài tuyến trùng thuộc giống *Daptonema* Cobb, 1920 ở Việt nam. *Tap chi Sinh hoc*, vol. 41, no. 1, pp. 1–8. <https://doi.org/10.15625/0866-7160/v41n1.13016>
- Nguyen Vu Thanh, Gagarin, V. G. (2005) Two new species of the genus *Sphaerotheristus* (Nematoda: Monhysterida) from Cam Estuary, Hai Phong. In: *The Forth National Conference on Life Sciences*. Hanoi: Science and Technics Publ., pp. 294–297.
- Tchesunov, A. V., Mokievsky, V. O., Nguyen Vu Thanh. (2010) Three new free-living nematode species (Nematoda, Enoplida) from mangrove habitats of Nha Trang, Central Vietnam. *Russian Journal of Nematology*, vol. 18, no. 2, pp. 155–173.
- Timm, R. W. (1968) *Sphaerotheristus* (Monhysteridae), a new marine nematode genus. *Transactions of the American Microscopic Society*, vol. 87, no. 2, pp. 157–164.
- Wang, Ch., An, L., Nuang, Y. (2018) Two new species of Xyalidae (Monhysterida, Nematoda) from the East China Sea. *Zootaxa*, vol. 4514, no. 4, pp. 585–592. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4514.4.11>
- Wieser, W. (1956) Reports of the Lund University Chile Expedition 1948–1949. 26. Free-living marine nematodes. III. Axonolaimoidea and Monhysteroidea. *Acta Universitatis Lund, n. f., avd 2*, vol. 52, no. 13, pp. 1–115.
- Wieser, W., Hopper, B. (1967) Marine nematodes of the east coast of North America. I. Florida. *Bulletin Museum of Comparative Zoology*, vol. 135, no. 5, pp. 239–344.

Williams, D. D., Williams, N. E. (1974) A counterstaining technique for use in Williams, D. D., Williams, N. E. (1974) A counterstaining technique for use in sorting benthic samples. *Limnology and Oceanography*, vol. 19, no. 1, pp. 152–154. <https://doi.org/10.4319/lo.1974.19.1.0152>

References

- Bezerra, T. N., Eisendle, U., Hodda, M. et al. (2021a) Nemys: World database of Nematodes. *Daptonema Cobb, 1920. World Register of Marine Species*. [Online]. Available at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=227302> (accessed 30.09.2021). (In English)
- Bezerra, T. N., Eisendle, U., Hodda, M. et al. (2021b) Nemys: World database of Nematodes. *Sphaerotheristus Timm, 1968. World Register of Marine Species*. [Online]. Available at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=227302> (accessed 30.09.2021). (In English)
- Gagarin, V. G. (2014) Два новых вида свободноживущих нематод (Nematoda, Sphaerolimida) из мангровых зарослей в дельте реки Красной, Вьетнам [Two new species of free-living nematodes (Nematoda, Sphaerolaimidae) from mangrove thicket of the Red River Delta, Vietnam]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. VI, no. 1, pp. 3–11. (In Russian)
- Gagarin, V. G. (2018) An annotated checklist of the free-living nematodes from mangrove thickets of Vietnam. *Zootaxa*, vol. 4403, no. 2, pp. 261–288. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4403.2.3> (In English)
- Gagarin, V. G. (2020) *Viscosia brientaris* sp. nov. i *Halalaimus borealis* sp. nov. (Nematoda, Enoplida) из устья реки Кем во Вьетнаме [*Halalaimus borealis* sp. nov. and *Viscosia orientalis* sp. nov. (Nematoda, Enoplida) from the mouth of the Cam River in Vietnam]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 1, pp. 26–42. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2020-12-1-26-42> (In Russian)
- Gagarin, V. G. (2021) Two nematode species new to science of genus *Daptonema* (Nematoda, Monhysterida) found in artificial reservoirs in Vietnam. *Inland Water Biology*, vol. 14, no. 3, pp. 247–255. <https://doi.org/10.1134/S1995082921030068> (In English)
- Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh. (2004) Four species of the genus *Halalaimus* de Man, 1888 (Nematoda: Enoplida) from Mekong River Delta, Vietnam. *International Journal of Nematology*, vol. 14, no. 2, pp. 213–220. (In English)
- Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh. (2006) Two new species of free-living nematodes from the mouth of the Cam River, North Vietnam. *Zoosystematica Rossica*, vol. 15, no. 2, pp. 215–220. (In English)
- Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh. (2008) Four new species of Monhysterids (Nematoda: Monhysterida) from mangroves of Mekong River estuaries of Vietnam. *Tap chi Sinh hoc — Journal of Biology*, vol. 30, no. 4, pp. 16–25. <https://doi.org/10.15625/0866-7160/v30n4.5446> (In English)
- Gagarin, V. G., Nguyen Thi Thu (2008) Свободноживущие нематоды дельты реки Кхоангха, Вьетнам [Free-living nematodes from the Red River Delta, Vietnam]. *Biologiya vnutrennikh vod*, no. 4, pp. 12–17. (In Russian)
- Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh (2014) Two new species of the family Xyalidae Chitwood, 1951 (Nematoda, Monhysterida) from the coast of Vietnam. *International Journal of Nematology*, vol. 24, no. 2, p. 108–116. (In English)
- Juario, J. V. (1974) Neue freilebende Nematoden aus dem Sublitoral der Deutschen Bucht [New free-living Nematodes from the Sublittoral zone of the German Bight]. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven*, vol. 14, no. 3, pp. 275–303. (In German)
- Lorenzen, S. (1977) Revision der Xyalidae (freilebende Nematoden) auf der Grundlage einer kritischen Analyse von 56 Arten aus Nord- und Ostsee [Revision of the Xyalidae (free-living nematodes) on the basis of a critical analysis of 56 species from the North and Baltic Seas]. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven*, vol. 16, no. 3, pp. 197–261. (In German)
- Nguyen Dinh Tu, Nguyen Thanh Hien, Gagarin, V. G., Nguyen Vu Thanh. (2018) Состояние изучения морских нематод рода *Daptonema* Cobb, 1920 (Nematoda, Monhysterida) в эстуариях и мангровых лесах побережья Вьетнама [The investigating situation of marine nematodes of the genus *Daptonema* Cobb, 1920 in mangrove and estuary ecosystems of Vietnam coastal sea]. In: *Aktual'ny'e problemy osvoeniya biologicheskikh resursov Mirovogo okeana: Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. Vladivostok, 22–24 maya 2018 g. [Urgent problems of the world ocean biological resources development: Proceedings of the 5th International Scientific and Technical Conference. Vladivostok, 22–24 May 2018]*. Vladivostok: FESTFU Publ., pp. 220–227. (In Russian)

- Nguyen Dinh Tu, Nguyen Vu Thanh. (2019) Phân bố và khoá định loại các loài tuyến trùng thuộc giống *Daptonema* Cobb, 1920 ở Việt nam [Distribution of and key to species of the genus *Daptonema* Cobb, 1920 in Vietnam]. *Tạp chí Sinh học — Journal of Biology*, vol. 41, no. 1, pp. 1–8. <https://doi.org/10.15625/0866-7160/v41n1.13016> (In Vietnamese)
- Nguyen Vu Thanh, Gagarin, V. G. (2005) Two new species of the genus *Sphaerotheristus* (Nematoda: Monhysterida) from Cam Estuary, Hai Phong. In: *The Forth National Conference on Life Sciences*. Hanoi: Science and Technics Publ., pp. 294–297. (In Vietnamese)
- Nguyen Vu Thanh, Gagarin, V. G. (2011) Novyj rod i dva novykh vida morskikh svobodnozhivushchikh nematod iz pribrezhnykh vod Yuzhnogo V'etnama [A new genus and two new species of marine free-living nematodes from coastal waters of southern Vietnam]. *Biologiya morya*, vol. 37, no. 5, pp. 357–361. (In Russian)
- Phan Ke Long, Nguyen Dinh Tu, Gagarin, V. G. (2020) *Daptonema paramonovi* sp. n. (Nematoda, Monhysterida) iz mangrovogo biotopa vo V'etname [*Daptonema paramonovi* sp. n. (Nematoda, Monhysterida) from a mangrove habitat in Vietnam]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 99, No 6, pp. 616–621. <https://doi.org/10.31857/S0044513420060100> (In Russian)
- Tchesunov, A. V., Mokievsky, V. O., Nguyen Vu Thanh. (2010) Three new free-living nematode species (Nematoda, Enoplida) from mangrove habitats of Nha Trang, Central Vietnam. *Russian Journal of Nematology*, vol. 18, no. 2, pp. 155–173. (In English)
- Timm, R. W. (1968) *Sphaerotheristus* (Monhysteridae), a new marine nematode genus. *Transactions of the American Microscopic Society*, vol. 87, no. 2, pp. 157–164. (In English)
- Wang, Ch., An, L., Nuang, Y. (2018) Two new species of Xyalidae (Monhysterida, Nematoda) from the East China Sea. *Zootaxa*, vol. 4514, no. 4, pp. 585–592. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4514.4.11> (In English)
- Wieser, W. (1956) Reports of the Lund University Chile Expedition 1948–1949. 26. Free-living marine nematodes. III. Axonolaimoidea and Monhysteroidea. *Acta Universitets Lund, n. f., avd 2*, vol. 52, no. 13, pp. 1–115. (In English)
- Wieser, W., Hopper, B. (1967) Marine nematodes of the east coast of North America. I. Florida. *Bulletin Museum of Comparative Zoology*, vol. 135, no. 5, pp. 239–344. (In English)
- Williams, D. D., Williams, N. E. (1974) A counterstaining technique for use in sorting benthic samples. *Limnology and Oceanography*, vol. 19, no. 1, pp. 152–154. <https://doi.org/10.4319/lo.1974.19.1.0152> (In English)

Для цитирования: Гагарин, В. Г., Гусаков, В. А., Ку Нгуен Динь. (2021) Два новых для науки вида свободноживущих нематод (Nematoda, Monhysterida) из устья реки Меконг, Вьетнам. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 536–549. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-536-549>

Получена 6 октября 2021; прошла рецензирование 24 октября 2021; принята 26 октября 2021.

For citation: Gagarin, V. G., Gusakov, V. A., Cu Nguyen Dinh. (2021) Two new species of free-living nematodes (Nematoda, Monhysterida) from Mekong River mouth, Vietnam. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 536–549. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-536-549>

Received 6 October 2021; reviewed 24 October 2021; accepted 26 October 2021.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-550-556>
<http://zoobank.org/References/9DBA91BA-79AA-4073-99F3-E401FDB242C4>

УДК 595.77(571.62)

Первая находка тигрового комара *Aedes flavopictus* Yamada, 1921 (Diptera, Culicidae) в Нижнем Приамурье (Хабаровский край, Россия)

О. Э. Берлов¹, О. В. Куберская²✉

¹Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока,
ул. Трилиссера, д. 78, 664047, г. Иркутск, Россия

²ФГБУ «Заповедное Приамурье», пр. Мира, д. 54, 681000, г. Комсомольск-на-Амуре, Россия

Сведения об авторах

Берлов Олег Эдуардович
E-mail: olegberlov@yandex.ru
SPIN-код: 9549-2062
Scopus Author ID: 6508283701
ORCID: 0000-0003-1316-3522

Куберская Ольга Вячеславовна
E-mail: leonika-00@mail.ru
SPIN-код: 2441-4642
Scopus Author ID: 57214866526
ORCID: 0000-0001-5474-6770

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Тигровый комар *Aedes (Stegomyia) flavopictus* Yamada, 1921 обычен в Японии и Корее, а из России известен по небольшому числу экземпляров с юга Приморского края. Нами приведены сведения о первой находке *Aedes flavopictus* в Нижнем Приамурье (Хабаровский край, Россия). Несколько самок обнаружены в конце августа 2021 в городе Комсомольске-на-Амуре. Это расширяет известный ареал комара *Aedes flavopictus* почти на 1000 километров на север. Представлена свежая информация о распространении видов подрода *Stegomyia* в азиатской части России. Предложен оригинальный определитель аборигенных и возможных инвазивных видов тигровых комаров для территории Дальневосточного федерального округа Российской Федерации.

Ключевые слова: тигровый комар, Culicidae, Хабаровский край, фауна, определитель, эктопаразиты, инвазивные виды.

First record of tiger mosquito *Aedes flavopictus* Yamada, 1921 (Diptera, Culicidae) in the Lower Amur area (Khabarovsk region, Russia)

O. E. Berlov¹, O. V. Kuberskaya²✉

¹Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Siberia and Far East, 78 Trilissera Str., 664047, Irkutsk, Russia

²Federal State-Funded Institution "Zapovednoye Priamurye", 54 Mira Ave., 681000, Komsomolsk-na-Amure, Russia

Authors

Oleg E. Berlov
E-mail: olegberlov@yandex.ru
SPIN: 9549-2062
Scopus Author ID: 6508283701
ORCID: 0000-0003-1316-3522

Olga V. Kuberskaya
E-mail: leonika-00@mail.ru
SPIN: 2441-4642
Scopus Author ID: 57214866526
ORCID: 0000-0001-5474-6770

Copyright: © The Authors (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The tiger mosquito *Aedes (Stegomyia) flavopictus* Yamada, 1921 is common in Japan and Korea; a small number of specimens has been found in the south of Primorsky region, Russia. In this article, data on the first record of *Aedes flavopictus* in the Lower Amur area (Khabarovsk region, Russia) is presented. Several females were found in Komsomolsk-na-Amure at the end of August 2021, expanding the known range of *Aedes flavopictus* by almost 1000 kilometres to the north. The latest information on the distribution of *Stegomyia* subgenus species in the Asian part of Russia is presented. An original identification key for the native and possible invasive species of tiger mosquitoes of the Far Eastern Federal District of the Russian Federation is proposed.

Keywords: tiger mosquito, Culicidae, Khabarovsk region, fauna, identification key, ectoparasites, invasive species.

Введение

Тигровые комары — это кровососущие комары из подрода *Stegomyia* Theobald, 1901 рода *Aedes* Meigen, 1818 темной окраски с характерным «тигриным рисунком» из белых пятен и полос.

Всего в мировой фауне насчитывается 129 современных видов подрода *Stegomyia* (Wilkerson et al. 2021). Большинство встречается в тропических и субтропических районах Африки и Юго-Восточной Азии. Самые известные из них: Желтолихорадочный комар *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) и Азиатский тигровый комар *Aedes albopictus* (Skuse, 1895). Эти два инвазивных вида завезены с морскими грузоперевозками в ряд стран Европы, Северной и Южной Америки и в Австралию (Шайкевич и др. 2018; Becker et al. 2010; Brown et al. 2014; Medlock et al. 2015).

Самки многих видов тигровых комаров имеют исключительно важное эпидемиологическое значение как переносчики арбовирусов из семейств *Flaviviridae* и *Togaviridae*, вызывающих опасные заболевания: энцефалиты Японский и Сент-Луис, Восточный энцефаломиелит, Зика, лихорадка Денге, Желтая, Западного Нила и Чикунгунья (Ясюкевич и др. 2017; Delatte et al. 2008; Hoshino et al. 2009).

Материал и методы

Данная работа основана на материалах, собранных О. В. Куберской во дворе средней общеобразовательной школы № 7 в г. Комсомольске-на-Амуре (Нижнее Приамурье, Хабаровский край, Россия) 25–31.08.2021 года. Сборы комаров проведены с помощью эксгаустера, методом «на себе» (Сбор, учет и подготовка... 2012). Пойманные экземпляры были помещены в спирт.

25.08.2021 во дворе МОУ СОШ № 7 города Комсомольске-на-Амуре среди нападающих на людей кровососущих комаров, обнаружен и добыт один экземпляр необычной «черно-белой окраски». Там же, в результате специальных поисков, 31.08.2021 удалось поймать еще двух подобных комаров. Все насекомые были отловлены в период с 19:00 до 21:00.

Место сбора представляет собой школьный двор, переходящий в стадион с размерами 100 м в длину и 30 м в ширину. Координаты: N50°35'16,69"; E137°04'18,26". Во дворе и по периметру стадиона произрастают старо- и средневозрастные дуплистые бальзамические тополя (*Populus suaveolens*), местами встречаются полуразложившееся пни и коряги. Травянистый ярус представлен комплексом адвентивной растительности, стойкой к вытаптыванию (мятликовые, спорыши, подорожники, тысячелистник и т. д.).

Лето 2021 года в г. Комсомольске-на-Амуре выдалось довольно теплым и относительно сухим. Средняя температура воздуха за июнь-август по данным ФГБУ «Дальневосточное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (<http://www.rp5.ru>) составила +20,3°C при норме +18,7°C. Максимально воздух был прогрет 24.07.2021 до +34,3°C. За три месяца выпало 187 мм осадков, при норме 256 мм. В период сбора комаров, 25–31.08.2021 стояла преимущественно облачная, теплая и безветренная погода (температура воздуха в среднем +19°C, ветер 2,1 м/с). Дожди прошли 25.08.2021, когда за сутки выпало 22 мм осадков, и 30.08.2021 — 7 мм.

Определение комаров выполнил О. Э. Берлов с использованием стереомикроскопа МБС-9, определительных таблиц (Huang 1972; Tanaka et al. 1979), а также собственной справочной коллекции.

Результаты

Собранные экземпляры определены как самки тигровых комаров *Aedes (Stegomyia) flavopictus* Yamada, 1921. При изучении литературных источников выяснилось, что тигровые комары *Aedes flavopictus* в Нижнем Приамурье и в Хабаровском крае обнаружены впервые.

Распространение тигровых комаров в азиатской части России

Всего на территории Сибири и Дальнего Востока России к настоящему времени зарегистрированы три вида тигровых комаров.

Aedes (Stegomyia) sibiricus Danilov et Filippova, 1978 (ранее в отечественной литературе ошибочно приводился под названием «*Aedes galloisi*») — редкий вид, встречается в окрестностях Томска, Новосибирска, Красноярска, Черемхово, Иркутска, Зеи, Благовещенска, Хабаровска и Владивостока (Берлов и др. 2021; Данилов, Филиппова 1978; Гуцевич и др. 1970; Попов 1950; Полторацкая 2013; Шипицина и др. 1959). Известны находки из Восточного Казахстана (Тупицин, Дубицкий 1972).

Aedes (Stegomyia) galloisi Yamada, 1921 — обитает на острове Сахалин, а также в Южной Корее и Японии (Данилов, Филиппова 1978; Халин, Горностаева 2008; Lee et al. 1972; Tanaka et al. 1979; Yamada 1921).

Aedes (Stegomyia) flavopictus Yamada, 1921 — из России, до наших исследований был известен по небольшому числу экземпляров с юга Приморского края (Гуцевич и др. 1970; Сазонова 1983; Kamimura, Shirai 1999). Основная часть ареала находится в Корее и Японии (Shin, Jung 2021; Yamada 1921). Наша находка *Aedes flavopictus* в Нижнем Приамурье позволяет расширить его ареал почти на тысячу километров на север и предположить, что этот вид распространен по всей горной системе Сихотэ-Алинь.

Личинки комаров подрода *Stegomyia* могут развиваться в самых ничтожных по размерам вместилищах воды, таких как дупла деревьев, углубления в пнях и поваленных стволах, а также в искусственных водоемах: залитых дождем старых автомобильных крышках, ведрах, цветочных горшках и даже в консервных банках (Сазонова 1983; Ясюкевич и др. 2017). Выплаживание имаго тигровых комаров в Сибири продолжается с конца июня до сентября, предположительно в двух генерациях (Данилов, Филиппова 1978). Самки — активные кровососы, нападающие как днем, так и вечером, обычно вблизи мест выплода. Зимуют яйца.

Дифференциальный диагноз

В связи с возможностью переноса самками тигровых комаров опасных арбовирусов, вызывающих трансмиссивные

болезни, следует подробно исследовать позднелетнюю и осеннюю кулицидофауну Нижнего Приамурья, особенно в «зеленых зонах» крупных населенных пунктов. С большой степенью вероятности, кроме *Aedes flavopictus*, здесь будут обнаружены и два других вида тигровых комаров — *Aedes sibiricus* и *Aedes galloisi*, отмеченных на территории Дальневосточного федерального округа Российской Федерации. Нельзя также исключить завоз сюда инвазивных *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus*. Поэтому для всех этих видов предлагается оригинальный определитель по внешним признакам:

1. Среднеспинка вдоль середины с двумя светлыми узкими полосами. Мезэпимер с двумя хорошо разделенными пятнами из белых широких чешуек. Среднее бедро спереди с продольной светлой полосой *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762)
- Среднеспинка вдоль середины с одной светлой полосой, раздваивающейся перед щитком. Мезэпимер с одним слившимся крупным пятном из белых широких чешуек. Среднее бедро спереди без продольной светлой полосы 2
2. Среднеспинка по бокам с изогнутой полосой из серебристо-белых или желтовато-белых узких чешуек (рис. 1: 1). Коготки передних и средних лапок самки с дополнительным зубчиком 3
- Среднеспинка по бокам без изогнутой полосы (рис. 1: 2). Коготки передних и средних лапок самки простые, без дополнительного зубчика 4
3. Пятый (последний) членик задних лапок белый. Четвертый и третий членики задних лапок темные в вершинной половине *Aedes (Stegomyia) galloisi* Yamada, 1921
- Пятый (последний) членик задних лапок темный. Четвертый и третий членики задних лапок белые *Aedes (Stegomyia) sibiricus* Danilov et Filippova, 1978
4. Перевязи тергитов брюшка расширены по бокам. Надкрыловое пятно состоит из белых широких чешуек *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1895)



1



2

Рис. 1. Тигровый комар *Aedes (Stegomyia) sibiricus* Danilov et Filippova, 1978: 1 — фото О. Берлова, Иркутск, 9.08.2021; 2 — фото О. Куберской, Комсомольск-на-Амуре, 25.08.2021

Fig. 1. Tiger mosquito *Aedes (Stegomyia) sibiricus* Danilov et Filippova, 1978: 1 — photo by О. Berlov, Irkutsk, 9 August 2021; 2 — photo by О. Kuberskaya, Komsomolsk-na-Amure, 25 August 2021

— Перевязи тергитов брюшка не расширены по бокам. Надкрыловое пятно состоит из палевых узких чешуек
Aedes (Stegomyia) flavopictus Yamada, 1921

Выводы

Приведены подробные сведения о первой находке тигровых комаров *Aedes (Stegomyia) flavopictus* Yamada, 1921 в Ниж-

нем Приамурье (Россия, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре).

Представлена свежая информация о распространении видов подрода *Stegomyia* в азиатской части России. Предложен оригинальный определитель аборигенных и возможных инвазивных видов тигровых комаров для территории Дальневосточного федерального округа Российской Федерации.

Литература

- Берлов, О. Э., Берлов, Э. Я., Артемьева, С. Ю. (2021) О находках Тигрового комара *Aedes (Stegomyia) sibiricus* Danilov et Filippova, 1978 (Insecta: Diptera, Culicidae) в Иркутске. *Байкальский зоологический журнал*, № 2 (30), с. 118–119.
- Данилов, В. Н., Филиппова, В. В. (1978) Новый вид комара *Aedes (Stegomyia) sibiricus* sp. n. (Culicidae). *Паразитология*, т. 12, № 2, с. 170–176.
- Гуцевич, А. В., Мончадский, А. С., Штакельберг, А. А. (1970) *Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. III. Комары, семейство Culicidae*. Л.: Наука, 384 с.
- Полторацкая, Н. В., Мирзаева, А. Г. (2013) О новых находках редкого для Западной Сибири вида комаров *Aedes sibiricus* Danilov et Filippova, 1978 (Diptera, Culicidae). *Евразийский энтомологический журнал*, т. 12, № 2, с. 144–146.
- Попов, В. М. (1950) Заметки по биологии и систематике некоторых малоизвестных видов комаров Западной Сибири. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*, т. 19, № 1, с. 49–51.

- Сазонова, О. Н. (1983) Фауна кровососущих комаров Дальнего Востока. *Бюллетень Московского общества испытателей природы*, т. 88, № 3, с. 9–21.
- Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней. *Методические указания МУ 3.1.3012–12*. (2012). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 56 с.
- Тупицин, Ю. Н., Дубицкий, А. М. (1972) Обнаружение нового для фауны Казахстана подрода и вида кровососущего комара *Aedes (Stegomyia) galloisi* Yamada, 1921. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*, т. 39, № 1, с. 106–107.
- Халин, А. В., Горностаева, Р. М. (2008) К таксономическому составу кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) мировой фауны и фауны России (критический обзор). *Паразитология*, т. 42, № 5, с. 360–381.
- Шайкевич, Е. В., Патраман, И. В., Богачева, А. С. и др. (2018) Инвазивные виды *Aedes albopictus* и *Aedes aegypti* на Черноморском побережье Краснодарского края: генетика (COI, ITS2), зараженность *Wolbachia* и *Dirofilaria*. *Вавиловский журнал генетики и селекции*, т. 22, № 5, с. 574–585. <https://doi.org/10.18699/VJ18.397>
- Шипицина, Н. К., Шленова, М. Ф., Бей-Биенко, И. Г. (1959) Обнаружение *Aedes (Stegomyia) galloisi* Yam. в окрестностях Красноярска. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*, т. 28, № 2, с. 202–203.
- Ясюкевич, В. В., Попов, И. О., Титкина, С. Н., Ясюкевич, Н. В. (2017) Адвентивные виды *Aedes* на территории России — оценка риска новой биологической угрозы здоровью населения России. *Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем*, т. 28, № 3, с. 51–71.
- Becker, N., Petric, D., Zgomba, M. et al. (2010) *Mosquitoes and their control*. 2nd ed. Heidelberg; Berlin: Springer Publ., 577 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-92874-4>
- Brown, J. E., Evans, B. R., Zheng, W. et al. (2014) Human impacts have shaped historical and recent evolution in *Aedes aegypti*, the dengue and yellow fever mosquito. *Evolution*, vol. 68, no. 2, pp. 514–525. <https://doi.org/10.1111/evo.12281>
- Delatte, H., Paupy, C., Dehecq, J. S. et al. (2008) *Aedes albopictus*, vector of chikungunya and dengue viruses in Reunion Island: Biology and control. *Parasite*, vol. 15, no. 1, pp. 3–13. <https://doi.org/10.1051/parasite/2008151003>
- Hoshino, K., Isawa, H., Tsuda, Y. et al. (2009) Isolation and characterization of a new insect flavivirus from *Aedes albopictus* and *Aedes flavopictus* mosquitoes in Japan. *Virology*, vol. 391, no. 1, pp. 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2009.06.025>
- Huang, Y. M. (1972) Contributions to the mosquito fauna of Southeast Asia. XIV. The subgenus *Stegomyia* of *Aedes* in Southeast Asia. The scutellaris group of species. *Contributions of the American Entomological Institute*, vol. 9, no. 1, pp. 1–109.
- Kamimura, K., Shirai, Y. (1999) Mosquito survey in Ussuriysk, USSR in summer. *Medical Entomology and Zoology*, vol. 50, Supplement, p. 35. https://doi.org/10.7601/mez.50.35_1
- Lee, K. W., Hong, H. K., Ree, H. I., Lien, J. (1972) Three new records of mosquitos occurring in Korea (Diptera, Culicidae). *Yonsei Reports on Tropical Medicine*, vol. 3, no. 1, pp. 117–121.
- Medlock, J. M., Hansford, K. M., Versteirt, V. et al. (2015) An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bulletin of Entomological Research*, vol. 105, no. 6, pp. 637–663. <https://doi.org/10.1017/S0007485315000103>
- Shin, J., Jung, J. (2021) Comparative population genetics of the invasive mosquito *Aedes albopictus* and the native mosquito *Aedes flavopictus* in the Korean peninsula. *Parasites & Vectors*, vol. 14, article 377. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04873-5>
- Tanaka, K., Mizusawa, K., Saugstad, E. S. (1979) A revision of the adult and larval mosquitoes of Japan (including the Ryukyu Archipelago and the Ogasawara Islands) and Korea (Diptera: Culicidae). *Contributions of the American Entomological Institute*, vol. 16, pp. 1–987.
- Wilkerson, R. C., Linton, Y. M., Strickman, D. (2021) *Mosquitoes of the world*. Vol. 1–2. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1332 p.
- Yamada, S. (1921) Description of ten new species of *Aedes* found in Japan, with notes on the relation between some of these mosquitoes and the larva of *Filaria bancrofti*, Cobbold. *Annotationes Zoologicae Japonenses*, vol. 10, no. 6, pp. 45–81.

References

- Becker, N., Petric, D., Zgomba, M. et al. (2010) *Mosquitoes and their control*. 2nd ed. Heidelberg; Berlin: Springer Publ., 577 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-92874-4> (In English)
- Berlov, O. E., Berlov, E. Ya., Artemyeva, S. Yu. (2021) O nakhodkakh Tigrovogo komara *Aedes (Stegomyia) sibiricus* Danilov et Filippova, 1978 (Insecta: Diptera, Culicidae) v Irkutske [Findings of the Tiger Mosquito *Aedes (Stegomyia) sibiricus* Danilov et Filippova, 1978 (Insecta: Diptera, Culicidae) in Irkutsk]. *Bajkalskij zoologicheskij zhurnal — Baikal Zoological Journal*, no. 2 (30), pp. 118–119. (In Russian)
- Brown, J. E., Evans, B. R., Zheng, W. et al. (2014) Human impacts have shaped historical and recent evolution in *Aedes aegypti*, the dengue and yellow fever mosquito. *Evolution*, vol. 68, no. 2, pp. 514–525. <https://doi.org/10.1111/evo.12281> (In English)
- Danilov, V. N., Filippova, V. V. (1978) Novyj vid komara *Aedes (Stegomyia) sibiricus* sp. n. (Culicidae) [A new species of mosquito, *Aedes (Stegomyia) sibiricus* sp. n. (Culicidae)]. *Parazitologiya*, vol. 12, no. 2, pp. 170–176. (In Russian)
- Delatte, H., Paupy, C., Dehecq, J. S. et al. (2008) *Aedes albopictus*, vector of chikungunya and dengue viruses in Reunion Island: Biology and control. *Parasite*, vol. 15, no. 1, pp. 3–13. <https://doi.org/10.1051/parasite/2008151003> (In English)
- Gutsevich, A. V., Montchadskij, A. S., Stackelberg, A. A. (1970) *Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye. T. III. Komary, semejstvo Culicidae [Fauna of the USSR. Insecta, Diptera. Vol. III. Mosquitoes, family Culicidae]*. Leningrad: Nauka Publ., 384 p. (In Russian)
- Hoshino, K., Isawa, H., Tsuda, Y. et al. (2009) Isolation and characterization of a new insect flavivirus from *Aedes albopictus* and *Aedes flavopictus* mosquitoes in Japan. *Virology*, vol. 391, no. 1, pp. 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2009.06.025> (In English)
- Huang, Y. M. (1972) Contributions to the mosquito fauna of Southeast Asia. XIV. The subgenus *Stegomyia* of *Aedes* in Southeast Asia. The scutellaris group of species. *Contributions of the American Entomological Institute*, vol. 9, no. 1, pp. 1–109. (In English)
- Kamimura, K., Shirai, Y. (1999) Mosquito survey in Ussuriysk, USSR in summer. *Medical Entomology and Zoology*, vol. 50, Supplement, p. 35. https://doi.org/10.7601/mez.50.35_1 (In Japanese)
- Khalin, A. V., Gornostaeva, R. M. (2008) K taksonomicheskomu sostavu krovososushchikh komarov (Diptera: Culicidae) mirovoj fauny i fauny Rossii (kriticheskij obzor) [On the taxonomic composition of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of the world and Russian fauna (critical review)]. *Parazitologiya*, vol. 42, no. 5, pp. 360–381. (In Russian)
- Lee, K. W., Hong, H. K., Ree, H. I., Lien, J. (1972) Three new records of mosquitos occurring in Korea (Diptera, Culicidae). *Yonsei Reports on Tropical Medicine*, vol. 3, no. 1, pp. 117–121. (In English)
- Medlock, J. M., Hansford, K. M., Versteirt, V. et al. (2015) An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bulletin of Entomological Research*, vol. 105, no. 6, pp. 637–663. <https://doi.org/10.1017/S0007485315000103> (In English)
- Poltratskaya, N. V., Mirzaeva, A. G. (2013) O novykh nakhodkakh redkogo dlya Zapadnoj Sibiri vida komarov *Aedes sibiricus* Danilov et Filippova, 1978 (Diptera, Culicidae) [New records of the rare species *Aedes sibiricus* Danilov et Filippova, 1978 (Diptera, Culicidae) from West Siberia]. *Evrziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 144–146. (In Russian)
- Popov, V. M. (1950) Zametki po biologii i sistematike nekotorykh maloizvestnykh vidov komarov Zapadnoj Sibiri [Notes on the biology and taxonomy of some little-known mosquito species in Western Siberia]. *Meditsinskaja parazitologija i parazitarnye bolezni — Medical Parasitology and Parasitic Diseases*, vol. 19, no. 1, pp. 49–51. (In Russian)
- Sazonova, O. N. (1983) Fauna krovososushchikh komarov Dal'nego Vostoka [Fauna of blood-sucking mosquitoes of the Far East]. *Bulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelej Prirody*, vol. 88, no. 3, pp. 9–21. (In Russian)
- Sbor, uchet i podgotovka k laboratornomu issledovaniyu krovososushchikh chlenistonogikh v prirodnykh ochagakh opasnykh infekcionnykh boleznej. Metodicheskie ukazaniya MU 3.1.3012–12 [Collection, registration and preparation for laboratory research of blood-sucking arthropods in natural foci of dangerous infectious diseases. Methodical instructions MU 3.1.3012–12]*. (2012) Moscow: Federal Center of the Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor Publ., 56 p. (In Russian)

- Shaikevich, E. V., Patraman, I. V., Bogacheva, A. S. et al. (2018) Invazivnye vidy *Aedes albopictus* i *Aedes aegypti* na Chernomorskom poberezh'e Krasnodarskogo kraja: genetika (COI, ITS2), zarazhennost' *Wolbachia* i *Dirofilaria* [Invasive mosquito species *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* on the Black Sea coast of the Caucasus: Genetics (COI, ITS2), *Wolbachia* and *Dirofilaria* infections]. *Vavilovskij zhurnal genetiki i seleksii* — *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, vol. 22, no. 5, pp. 574–585. <https://doi.org/10.18699/VJ18.397> (In Russian)
- Shin, J., Jung, J. (2021) Comparative population genetics of the invasive mosquito *Aedes albopictus* and the native mosquito *Aedes flavopictus* in the Korean peninsula. *Parasites & Vectors*, vol. 14, article 377. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04873-5> (In English)
- Shipitsina, N. K., Shlenova, M. F., Bei-Bienko, I. G. (1959) Obnaruzhenie *Aedes (Stegomyia) galloisi* Yam. v okrestnostyakh Krasnoyarska [Discovery of *Aedes (Stegomyia) galloisi* Yam. near Krasnoyarsk]. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni* — *Medical Parasitology and Parasitic Diseases*, vol. 28, no. 2, pp. 202–203. (In Russian)
- Tanaka, K., Mizusawa, K., Saugstad, E. S. (1979) A revision of the adult and larval mosquitoes of Japan (including the Ryukyu Archipelago and the Ogasawara Islands) and Korea (Diptera: Culicidae). *Contributions of the American Entomological Institute*, vol. 16, pp. 1–987. (In English)
- Tupitsin, Yu. N., Dubitskij, A. M. (1972) Obnaruzhenie novogo dlya fauny Kazakhstana podroda i vida krovososushchego komara *Aedes (Stegomyia) galloisi* Yamada, 1921 [Discovery of a subgenus and species of a blood-sucking mosquito *Aedes (Stegomyia) galloisi* Yamada, 1921, new for the fauna of Kazakhstan]. *Meditinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni* — *Medical Parasitology and Parasitic Diseases*, vol. 39, no. 1, pp. 106–107.
- Wilkerson, R. C., Linton, Y. M., Strickman, D. (2021) *Mosquitoes of the world. Vol. 1–2*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1332 p. (In English)
- Yamada, S. (1921) Description of ten new species of *Aedes* found in Japan, with notes on the relation between some of these mosquitoes and the larva of *Filaria bancrofti*, Cobbold. *Annotationes Zoologicae Japonenses*, vol. 10, no. 6, pp. 45–81. (In English)
- Yasukevich, V. V., Popov, I. O., Titkina, S. N. et al. (2017) Adventivnye vidy *Aedes* na territorii Rossii — otsenka riska novoj biologicheskoy ugrozy zdorov'u naselenia Rossii [Adventive *Aedes* species on the territory of Russia — Assessment of the risk of a new biological threat to the health of the Russian population]. *Problemy Ekologicheskogo Monitoringa i Modelirovaniya Ekosystem* — *Problems of ecological monitoring and ecosystem modelling*, vol. 28, no. 3, pp. 51–71. (In Russian)

Для цитирования: Берлов, О. Э., Куберская, О. В. (2021) Первая находка тигрового комара *Aedes flavopictus* Yamada, 1921 (Diptera, Culicidae) в Нижнем Приамурье (Хабаровский край, Россия). *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 550–556. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-550-556>

Получена 11 октября 2021; прошла рецензирование 7 декабря 2021; принята 15 декабря 2021.

For citation: Berlov, O. E., Kuberskaya, O. V. (2021) First record of tiger mosquito *Aedes flavopictus* Yamada, 1921 (Diptera, Culicidae) in the Lower Amur area (Khabarovsk region, Russia). *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 550–556. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-550-556>

Received 11 October 2021; reviewed 7 December 2021; accepted 15 December 2021.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-557-580>
<http://zoobank.org/References/ACC84332-6E54-4938-9F33-9C985F58DB7D>

УДК 598.591.557

Географическая изменчивость параметров биологии чернобровой камышевки *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 в Уссурийском крае

Т. В. Гамова[✉], С. Г. Сурмач

ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр. Столетия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Гамова Татьяна Владимировна

E-mail: birdsdv@mail.ru

SPIN-код: 7751-7050

ResearcherID: L-3275-2016

ORCID: 0000-0003-4771-8784

Сурмач Сергей Григорьевич

E-mail: birdsdv@mail.ru

SPIN-код: 3264-8899

ResearcherID: P-6145-2016

Права: © Авторы (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Данная работа проведена в 2004–2006 гг. в северной (от побережья Татарского пролива, п. Сизиман на юг до р. Самарги) и центральной (Спасский р-н, с. Гайворон) частях ареала чернобровой камышевки. Получены новые интересные сведения по разным аспектам репродуктивной биологии, линьке и поведению этого вида. Определены географические различия в сроках размножения, выборе гнездовых биотопов, форме, размерах и составе гнезд, размерах кладок, темпах роста птенцов. Определены причины репродуктивных потерь и факторы, влияющие на них. Описана линька взрослых и молодых птиц.

Ключевые слова: чернобровая камышевка, географическая изменчивость, размножение, биология, Уссурийский край, Приморский край.

Geographic variability in biological parameters of black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 in the Ussuri region

T. V. Gamova[✉], S. G. Surmach

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, 159 Stoletiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Authors

Tatiana V. Gamova

E-mail: birdsdv@mail.ru

SPIN: 7751-7050

ResearcherID: L-3275-2016

ORCID: 0000-0003-4771-8784

Sergey G. Surmach

E-mail: birdsdv@mail.ru

SPIN: 3264-8899

ResearcherID: P-6145-2016

Abstract. Field work was carried out in 2004–2006, in the northern (between the Gulf of Tartary coast, Siziman village and Samarga river) and central (Spassky district, Gayvoron village) parts of the black-browed warbler range. New insights into the species' reproductive biology, moulting and behaviour were obtained. Geographic differences in the timing of reproduction, choices of nesting biotopes, shapes, sizes and composition of nests, sizes of clutches and growth rates of nestlings were identified. Causes of reproductive losses and factors influencing such causes have been determined. The molt of adult and juvenile birds has been described. In an area along the line stretching for more than one thousand km from the village Siziman in the Khabarovsk region in the north to the settlement of Khasan in the Primorsky region in the south, the black-browed warbler is characterized by a high degree of eurytopicity. In the north of Primorye and in the Khabarovsk region, it breeds mainly in spirea-forb thickets, arranging nests at an average height of 60 cm, while in central and southern Primorye, where the predominant nest support plants are wormwood and reed grass, the average height of nests from the ground does not exceed 40 cm. Since birds from the northern parts of the range (Northern Primorye, Khabarovsk region and Sakhalin) arrive at nesting sites 10–20 days later, they exhibit a shortened nesting cycle, when all stages of breeding and nestling development take place in a shorter time. In Sakhalin, the incubation period is reduced compared with the Primorye, taking 12 days on average instead of 15 in Primorye, with a higher growth rate of nestlings. Breeding success did not differ geographically, biotopically or depending on the timing of breeding. However, in Primorye, a positive correlation between breeding success, the average height of the herbage at the nest site and the height of the nest from the ground was found ($R = 0,22-0,32$, $P < 0,01$). Nevertheless, the density of herbage and the distance to neighbouring nests, as well as the average thickness of supporting plants, did not play a decisive role.

Keywords: black-browed reed warbler, geographic variability, breeding, biology, Ussuri region, Primorsky region.

Copyright: © The Authors (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Введение

Чернобровая камышевка — многочисленный гнездящийся и пролетный вид восточной Азии, юго-восточной Сибири, северной Монголии, центрального и восточного Китая, Кореи и Японии. Вместе с 4 другими видами (камышевкой-барсучком, тонкоклювой, вертявой и восточно-китайской) чернобровая камышевка относится к группе подродового ранга пестроспинных камышевок (*Calamodus*). Наряду с морфологическими признаками, выделяющие пестроспинных камышевок среди остальных видов рода *Acrocephalus*, — это особенности социальной организации и репродуктивных отношений (Иваницкий и др. 2005). Несмотря на то, что вид монотипичный, современные данные свидетельствуют о том, что степень внутривидовой морфологической изменчивости достигает 3,3%, а генетической — 2,6% (Leisler et al. 1997). Такой высокий уровень внутривидовой дивергенции, который часто обусловлен географической изоляцией, характерен для подвидов (Helbig et al. 1995). В пользу выделения нескольких форм чернобровок говорят данные И. Ямасыны, сравнившего птиц из Маньчжурии с птицами Сахалина и Японии и обнаружившего отличия в окраске (Дементьев, Гладков 1954). И. М. Малых и Я. А. Редькину (2012) удалось установить морфологические отличия между птицами материковых популяций, Сахалина и южных Курильских островов. Уровень установленных авторами различий в сочетании с островной изоляцией позволил выделить три подвида чернобровой камышевки: *A. b. bistrigiceps*, *A. b. sachalinensis* и *A. b. voronovi*. Тем не менее географическая изменчивость этого вида изучена неокончательно. Так, не обследованными остаются птицы из Южного Китая, Корейского полуострова и Японских островов (Малых, Редькин 2012).

В пределах Уссурийского края обнаружены две различающиеся по биотопическим предпочтениям, способу устройства гнезд, манере и активности пения, частотно-временным параметрам вокализации и другим признакам формы чернобровой камышевки. Одна из них, «северная», как и птицы сахалинской популяции, при на-

личии различных условий для гнездования, встречается исключительно в «полупустельжных» местообитаниях — высокотравье в черте опушек и приречных древесных зарослей и, в отличие от южной формы, отсутствует в открытых удаленных от рек участках (Назаренко 1990).

Изучение внутривидовой изменчивости, обусловленной географическим разделением, было главной задачей нашего исследования. Однако использование современных методов изучения гнездовой биологии позволило получить новые интересные сведения по разным аспектам репродуктивной биологии, линьке и поведению этого вида, не вошедшие в предыдущую публикацию (Гамова, Сурмач 2014). Именно они представлены в данном сообщении.

Материал и методы

Район исследования, местообитание

Данная работа проведена в 2004–2006 гг. в северной (от побережья Татарского пролива, п. Сизиман на юг до р. Самарги) и центральной (Спасский р-н, с. Гайворон) частях ареала чернобровой камышевки. Данные по биологии из южных частей (окрестности Владивостока, с. Раздольное, Хасанский р-н) получены нами и взяты из дневников Ю. Н. Назарова. Общая протяженность между северной и южной точками на карте составила 1 100 км. Основная часть работы выполнена в п. Гайворон, Спаского р-на (44°44'N, 132°46'E, 68–90 м н. ур. моря).

Чернобровая камышевка — вид, населяющий главным образом влажные местообитания, включающие тростниковые заросли, осоковые болота и ивняковые кустарниковые заросли, влажные луга, приречную растительность, влажные лесные «бордюры». Более сухие территории разнотравных лугов с редким кустарником являются вторичными местообитаниями вида (Baker 1997).

В южном и центральном Приморье камышевка населяет открытые пространства с относительно высоким травостоем, избегая долины рек, где подходящие растительные группировки тянутся узкой полосой. Предпочитает среднегустые и средневысокие заросли полынной и разнотравно-зла-

ковой растительности, где плотность населения вида может быть очень высокой (до 270 пар/км²), и избегает слишком густых и высоких зарослей тростника и осоки, селясь на их окраинах. Часто селятся в зарослях сорного разнотравья у железнодорожных насыпей. Некоторые пары гнездятся у самого моря — в зарослях шиповника. На болотах и вейниковых лугах распределяется равномерно и не густо — в среднем 75 пар/км², 2 пары/га (Дементьев, Гладков 1954; Назаров и др. 1978; Панов 1973; наши данные). Способ гнездования в таких местообитаниях — изолированными парами и разреженными поселениями. Несмотря на присутствие обширных поlynных зарослей и других подходящих для гнездования биотопов, поселения могут быть отделены друг от друга значительными (до 1 км) расстояниями.

В северном Приморье и в Хабаровском крае гнездится на сырых лугах, в кустарниковых зарослях поймы, в редколесье и заболоченных густых рощах японской ольхи с подлеском из спиреи. В зависимости от местообитания редка или весьма многочисленна (Кисленко 1965; Кистьяковский, Смогоржевский 1973; Штильмарк 1973). Характер гнездования — плотными групповыми поселениями на небольших участках, примыкающих к лесу (на опушках и полянах в кустарниковых зарослях из спиреи *Spiraea salicifolia* и шиповника *Rosa dahurica* в окружении густого и высокого

осокового покрова из *Carex spp.* и одиночных деревьев ольхи *Alnus hirsute*). Реже отмечалась в сплошном осоковом, папоротниковом или поlynном травостое (рис. 1).

Участок в бухте Сизиман (Ванинский р-н Хабаровского края) представлял опушку, находящуюся в 3–10 м от ольхового леса с примесью ивы *Salix sp.*, пихты *Abies nephrolepis* и кедрового стланика *Pinus pumila*, в 40 м от ключа. Опушка заросла спиреей (35–50%), слабокочкарниковой высокой осокой *Carex sp.* (10–80%) и вейником *Calamagrostis langsdorfii*. Ее общая площадь составила 4290 м², на ней располагались участки 9 самцов, каждый площадью 450–540 м². Поселения камышевок на реках Тумнин и Самарга обнаружены в сходных условиях, здесь спирею частично заменили заросли шиповника и тростника.

В пос. Гайворон (Спасский р-н, центральное Приморье) камышевки преимущественно занимали участки разнотравно-поlynных лугов, а на Ханке — тростниковые плавни, тростниково-вейниковые болота с долей вейника 70–80% и сухие участки тростниково-вейниковых лугов (рис. 2). Подробно район исследований в Гайвороне описан ранее (Гамова, Сурмач 2014).

Методы

Основным методом в полевых исследованиях был массовый отлов птиц в паутинные сети (длиной 3–12 м), устанавливаемые возле гнезд, песенных постов и

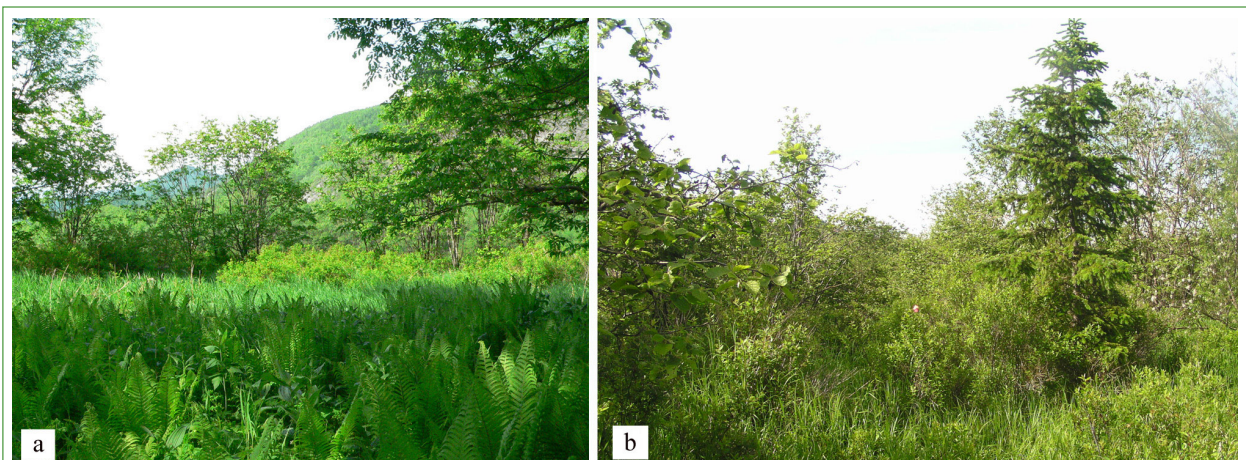


Рис. 1. Гнездовые биотопы чернобровой камышевки: *a* — опушка леса со спирейно-папоротниковым подлеском на р. Самарга; *b* — спирейно-злаковая опушка в б. Сизиман
Fig. 1. Breeding biotopes of the black-browed warbler: *a* — forest edge with spireal-fern undergrowth on the Samarga river; *b* — spirey-cereal edge in the Siziman Bay

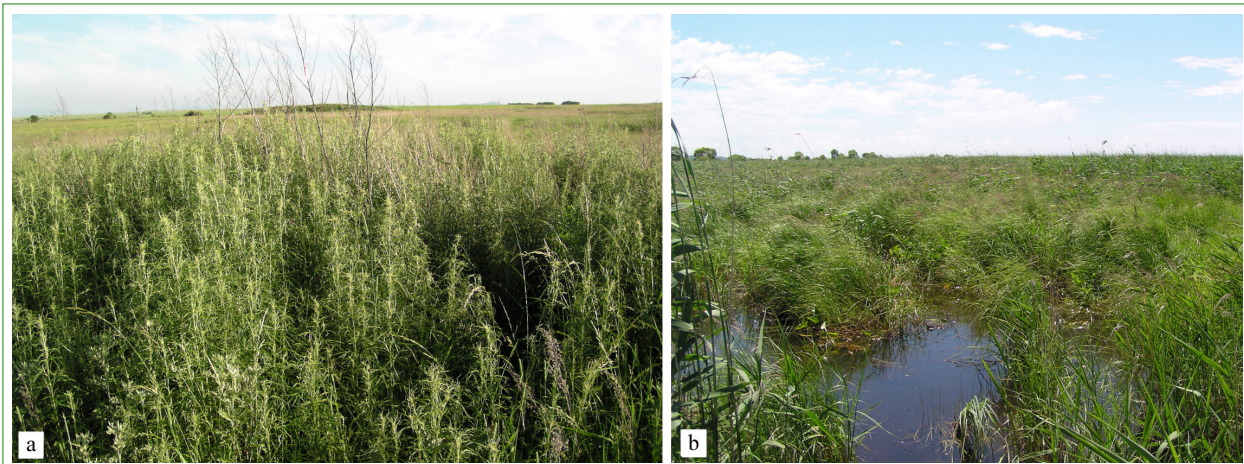


Рис. 2. Типичные местообитания чернобровой камышевки: *a* — полынные в пос. Гайворон; *b* — тростниковые плавни в с. Сосновка

Fig. 2. Typical habitats of the black-browed warbler: *a* — wormwood in the Gaivoron village; *b* — reed floodplains in the Sosnovka village

в местах концентрации птиц во время послегнездовых перемещений. Самцы были отловлены сразу после прилета или чуть позже и помечены индивидуально подобранными сочетаниями двух пластиковых колец, надеваемых на левую лапу, и алюминиевым кольцом на правой лапе. Самки также были отловлены как можно раньше после прилета, но, чтобы не мешать естественному ходу процесса размножения, как правило, не раньше начала насиживания кладки. Самки также помечались различной комбинацией цветных колец, надеваемых на правую лапу, и алюминиевым кольцом на левой лапе. Чтобы облегчить наблюдения и идентификацию отдельных особей, дополнительно окрашивались участки перьев на голове и туловище органическими красителями. Всего в 2004–2006 гг. было помечено 408 камышевок, из них взрослые птицы из 34 пар и гнездовые птенцы из 23 выводков были помечены для идентификации и дальнейших наблюдений. Кроме этого, помечены алюминиевыми кольцами и получили морфологические описания 248 птиц, из них для 178 особей определена стадия линьки (Носков, Гагинская 1972).

Плотность гнездования (пар/га, пар/км²) подсчитывали по карте с нанесенными на нее координатами гнезд. Плотность гнездящихся пар на 1 га была получена для

18 участков. На одном участке рассчитана плотность гнездования на 1 км².

Ежедневно, кроме дней с затяжными дождями, с середины мая по середину августа дважды в день посещали район наблюдений, таким образом; были обнаружены и зарегистрированы практически все гнезда и попытки размножения. Большинство гнезд найдено на стадии строительства и насиживания. Содержимое гнезд проверялось не реже одного раза в два дня; таким образом, получены данные по стадии гнездового цикла и срокам гнездования. Фиксировали даты прилета самцов и самок на места гнездования, определяли сроки образования пар, строительства гнезд, насиживания, продолжительность выкармливания гнездовых птенцов и слетков, даты покидания гнездовых участков взрослыми и молодыми птицами, продолжительность пребывания птиц на местах гнездования. Сроки гнездования определены по 197 находкам гнезд, биотопические описания сделаны для 224 гнезд, описания гнезд — по 228 находкам, описание гнездовой биологии — по 226 гнездам. Под вторым циклом размножения понимались не только вторые попытки гнездования, но также повторные, отграниченные по времени от первых попыток размножения большинства пар.

При геоботанических описаниях местообитаний за характеристики биотопов взяты: видовая принадлежность доминирующих растений, ярусность, степень увлажненности, высота и плотность тра-

востоя. При описании гнезд учитывали состав, количество опорных растений и способы крепления гнезд; высоту гнезд над землей/водой; размеры и форму, состав и массу гнезд. Описывали размер кладок, размеры и окраску яиц (Климов 1997); количество гнездовых птенцов, суточные изменения размеров основных частей, оперения (Нейфельдт 1970) и массу гнездовых птенцов.

Описание индивидуальных участков (гнездовой участок вместе с кормовым) и определение границ гнездовых территорий вели по интенсивности использования парой разных участков местности и территориальному поведению самцов. Для этого учитывали расстояние между песенными постами, гнездами, количество и исход вторжений соседних самцов на участке пар.

Наряду с традиционными методами изучения гнездовой биологии (Болотников, Калинин 1977; Дольник 1962) применена методика дистанционных видеонаблюдений возле гнезд. Для нее использовали 4 мини-видеокамеры, установленные в 0,2–0,5 м от гнезд, соединенные кабелями и подключенные к пульту управления и видеомонитору с монитором. Использование пульта управления дало возможность переключать каналы с изображением одновременно до четырех гнезд при появлении активности птиц у гнезд и с помощью видеомонитора записывать активность птиц на мини-диски. Всего получено 25 часов видеоданных в период строительства гнезд, 83 часа в период насиживания

и 124 часа во время выкармливания птенцов. Статистическую обработку и анализ данных проводили с использованием компьютерной программы STATISTICA 6.0.

Результаты и обсуждение

Гнездовой цикл

Занятие индивидуальных территорий и образование пар

Гнездовой период птиц из центральных и южных районов Уссурийского края в среднем длится полтора месяца, северных — на 20 дней меньше. Распределение гнезд чернобровых камышевок по датам начала строительства в различных популяциях можно увидеть на рисунке 3.

Птицы северных популяций из-за позднего прилета приступают к строительству гнезд лишь в конце июня — начале июля, к этому времени птицы из более южных популяций начинают второй цикл гнездования после гибели или прекращения выкармливания птенцов в первых гнездах.

Начало прилета чернобровой камышевки в Приморье датируется второй половиной мая. На юге Приморья появляется 13–18 мая, на востоке — 20 мая; в центральных районах 16–19 мая, на севере 22 мая. На юге и в центральной части Приморья пролет идет до середины июня (Дементьев, Гладков 1954; Назарови др. 1978; Панов 1973; Спангенберг 1965; Шибнев 1984; наши данные). На Нижнем Амуре первые птицы встречены 27 мая и 3 июня (Кистяковский, Смогоржевский 1973), в бассейне

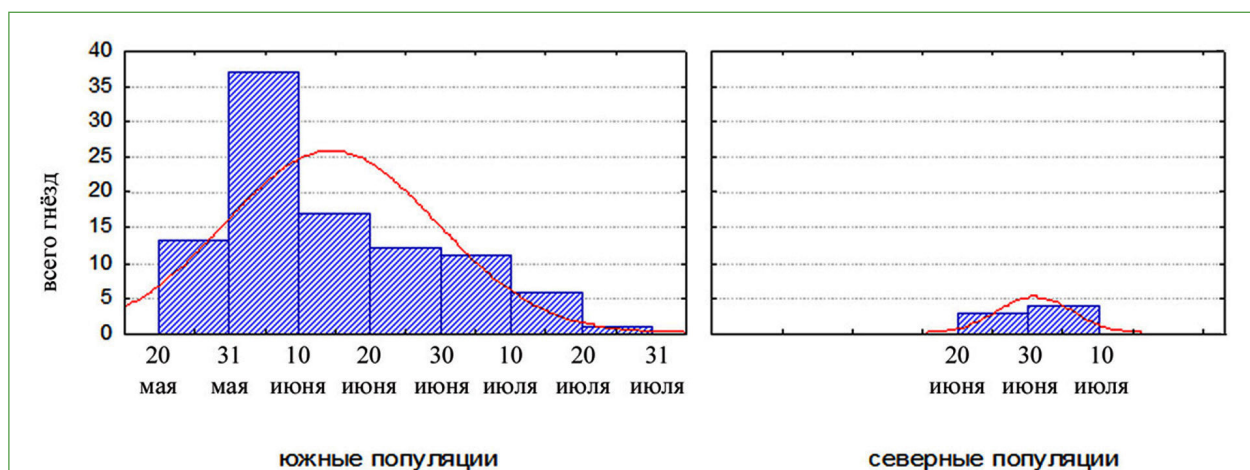


Рис. 3. Распределение гнезд по датам начала их строительства в южных и северных популяциях
Fig. 3. Distribution of nests by dates of the beginning of nest construction in southern and northern populations

р. Бикин — 16–27 мая (Коблик, Михайлов 2013), на Кунашире и Сахалине — 26 мая — 4 июня (Гизенко 1955; Нечаев 1969; 1991; Столбова 1979).

В Гайвороне первые ♂♂ чернобровых камышевок появляются на местах гнездования 14–16 мая. В первые дни прилета на гнездовья камышевки малозаметны, ♂♂ поют негромко и редко. Соседние ♂♂, еще не занявшие постоянные территории, могут петь и кормиться в 10–30 м друг от друга, почти не испытывая агрессии, и изредка прогоняют самцов, пытающихся петь с одной песенной присады. В целом до появления на участке самок соседние ♂♂ друг к другу безразличны. Из-за ежегодных палов излюбленные местообитания чернобровой камышевки, полыньники, нередко выгорают и покрываются достаточно плотным травостоем только к 20-м числам мая, а до этого камышевки держатся на местах сохранившейся прошлогодней полыни и тростника, окаймленного лопухом *Arctium lappa* и крапивой, с высотой травостоя 10–50 см. На площади в 1 га в это время может находиться до 17 самцов. В период установления территорий, который проходит до и после появления самок, характерны демонстративные волнообразные полеты с пением в воздухе, во время которого ♂♂ постоянно взлетают вверх на несколько метров и приземляются. Пение в воздухе ускоряет процесс образования пары. Так, у камышевки-барсучка пение в полете играет важную роль в выборе самки, и большинство полетов происходит за день до образования пары (Buchanan, Catchpole 1997).

В безветренную погоду пение самцов, образующих поселение, почти непрерывное. Интервалы между сериями песен одного самца — 2–18 ($5,8 \pm 4,9$, $n = 9$) мин, длительность песен — 5–66 ($22,7 \pm 17,5$, $n = 27$) с. В ветреную погоду ♂♂ держатся скрытно и поют мало (не более 40 песен/ч). Поскольку в период распределения и рекламации территорий ♂♂ поют перекрывающиеся песни без интервалов и пение совмещено с питанием, то поют не только с присады, но и с земли. Излюбленные присады чернобровых камышевок — верхушки высоких трав (полыни, тростника и др.), кустарников и деревьев. Индивидуальные участки самцов, несмотря на

случаи полигинии, остаются стабильными в течение сезона размножения. Охраняемая территория занимает 3–5 м в диаметре от гнезда. Как у моногамных, так и у полигамных пар границы индивидуальных участков (охраняемые территории вместе с кормовыми участками) смещались за сезон гнездования не более чем на 40 м (Гамова, Сурмач 2014).

Самцы, подлетевшие позже других, уже занявших гнездовые участки, в первые дни не поют и не реагируют на записи видовой песни. Зато доминирующие ♂♂, подлетевшие раньше и уже образовавшие пары, в случае присутствия поблизости от песенного поста другого самца прогоняют его, летя на малой высоте по зигзагообразной траектории и исполняя короткие песни.

Самки появляются на местах гнездования в среднем на шесть дней позже самцов. С появлением самок самцы проводят больше времени в погонях, стоня друг друга с кустов, ограничивающих индивидуальные участки, изредка взлетают вверх на несколько метров, где сталкиваются и разлетаются. Самец, занявший более выгодную, часто возвышенную позицию, поет большую часть времени открыто, другой же поет скрытно, прячась и появляясь среди листьев растений.

Пары образуются в день прилета самок или на следующий день. Место для гнезда ♀ подыскивает сама, подолгу задерживаясь в одном месте и трясая стебли трав. Самец сопровождает ее, находясь в нескольких метрах. В тесном контакте партнеры находятся до четырех мин/час. На питание ♂♂ в парах тратят до 15 мин/час, в остальное время поют. В период выбора места для гнезда ♂ повсюду следует за самкой и в это время поет короткие фрагменты песен с продолжительными межпесенными интервалами. В случае попыток холостого самца приблизиться к самке, находящейся в паре ♂, прекращает пение, и мгновенно отгоняют чужака. Обследуя территорию, ♀ издает жужжащую контактную позывку и глухую, кричащую контактную позывку дуэтом с песнями самца.

Строительство гнезд

К строительству ♀♀ могут приступать как в день образования пары, так и через неделю. Иногда ♂♂ приносят гнездовой материал, но это, вероятно, является частью брачного ритуала. Расстояние между ближайшими гнездами пар, образующих поселение, колеблется от 5 до 190 м ($33,5 \pm 32,5$, $N = 48$). Повторные гнезда строят спустя 0–13 ($3,7 \pm 3,8$, $N = 18$) дней после гибели первых гнезд в 6–114 ($30,8 \pm 24$, $N = 17$) м от них. Изредка, прежде чем приступить к откладке яиц ♀♀ делают несколько попыток строительства гнезда, разбирая и используя материал первых гнезд. Такая «придирчивость» к месту строительства и собственной постройке свойственна и другим видам камышевок (Квартальнов 2005). Во время строительства используемые самцом короткие фрагменты песен и ответная кричащая позывка самки выполняют защитную функцию, дистанцируя посторонних птиц, приближающихся к паре. Таким образом, песни, исполняемые самцами в фертильный период самок и не имеющие агрессивного проявления в стычках самцов, не выполняют прямой территориальной функции (Ueda, Yamaoka 1998).

Продолжительность строительства гнезд в первом и во втором циклах достоверно не отличается ($t = 1,93$, $df = 97$, $P < 0,01$, $x_1 = 5 \pm 1,4$, $N = 60$, $x_2 = 4,6 \pm 0,8$, $N = 39$). Интенсивность строительства гнезд неодинакова по стадиям: максимальна в начале (1–2-й дни) — в среднем 14 прилетов в час (максимум 23) и минимальна по окончании строительства (5–7 дни) — в среднем 6 прилетов в час (максимум 18). Время однократной укладки строительных материалов, наоборот, увеличивается в последние дни строительства за счет более тщательной выкладки лотка в среднем с 1,3 до 2,4 мин, но общее время, проведенное в гнезде за час, уменьшается в среднем с 16 до 7 мин за счет сокращения количества прилетов к гнезду.

За строительным материалом ♀♀ летают на 0,5–60 м от гнезда, чаще всего в сопровождении самцов. Самцы также поддерживают визуальный контакт с самкой на расстоянии 0,5–10 м при укладке строительного материала.

К началу строительства время, проводимое партнерами в близком контакте, увеличивается вдвое, а к окончанию строительства оно максимально за весь период гнездования, что является важным препятствием для внебрачных спариваний. Так, до 90% всего времени ♂♂ проводят в тесном контакте с самкой с момента прилета самок и до начала насиживания (в фертильный период). Самцы проводят с самками почти все время, не только в моменты строительства, но и отдыха (Hamao 2000). Территориальность в период строительства, как и в течение распределения самцов по гнездовым участкам, максимальна. Она проявляется в песенных дуэлях, демонстративных полетах и погонях. Аналогичное поведение характерно и для других камышевок, например восточной *Acrocephalus orientalis* (Поливанова 1971). В период строительства гнезд и до начала насиживания часто наблюдались попытки соседних и холостых самцов вступить во внебрачные отношения с самками.

Активность пения самцов в период строительства уменьшается вдвое, и то ♂♂ поют только при тревоге. Для сахалинских птиц известен более продолжительный период пения в начальные периоды гнездования — активное пение самцов до середины срока строительства (Столбова 1979). Чаще в это время ♂♂ совершают рекламирующие полеты: взлетают и летят по дуге низко от земли полетом «шмеля» с разведенными в стороны крыльями и хвостом, нахохленным брюхом и сплюснутым сверху туловищем и издают «жужжащую» позывку; ♀♀ сидят открыто на веточке, вздергивая крыльями и периодически наклоняя туловище вниз. Возобновление пения в фертильный период самок (и как следствие, прекращение охраны партнерши) наблюдалось у пяти самцов в период времени за неделю — на второй день с момента откладки первого яйца, в среднем за $1,8 \pm 3,3$ ($N = 5$) дня до начала откладки яиц. Впоследствии эти ♂♂ стали полигиничными.

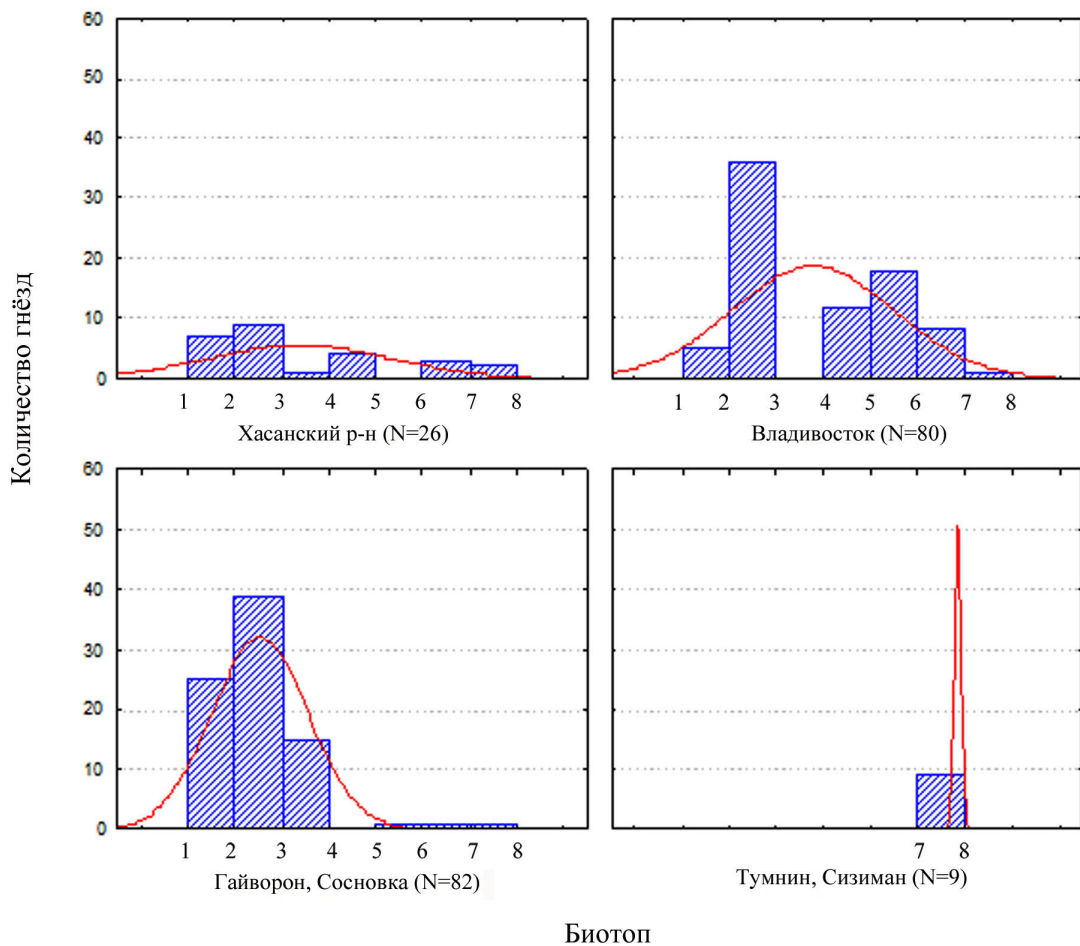


Рис. 4. Гистограммы распределения гнезд из разных популяций по биотопам (по доминирующему растению): 1 — крапива; 2 — вейник; 3 — полынь; 4 — полынь с разнотравьем; 5 — тростник; 6 — ольха и леспедеца; 7 — спирея; 8 — разнотравье

Fig. 4. Histograms of the nest distribution from different populations by biotopes (by the dominant plant): 1 — nettle; 2 — reed grass; 3 — wormwood; 4 — wormwood with herbs; 5 — reed; 6 — alder and lespedets; 7 — spirea; 8 — herbs

Строительство гнезд у камышевок, гнездящихся группами, протекает синхронно. Период начала строительства у птиц одного поселения занимает не более 10 дней. После окончания строительства, до начала откладки яиц, территориальность повышается через активизацию пения — ♂♂ поют перекрывающиеся песни средней длительности. Поздно подлетевшие ♂♂, заняв свои участки, присоединяются к общему хору. Некоторые из них остаются холостыми и поют до 20-х чисел июля, после чего исчезают или преследуют самок, кормящих слетков. Холостыми в 2004–2005 гг. оставались до 10% самцов (5 из 53). Вероятно, большинство из них составляют первогодки из поздних выводков, еще не ставшие половозрелыми или не имеющие «качественных территорий», хотя один ♂,

окольцованный год назад, был в возрасте старше одного года, но прилетел позже основного «ядра» самцов и не смог образовать пару.

Способы устройства гнезд, их размеры и форма географически и биотопически различны (рис. 4–6).

Гнезда чернобровой камышевки — плетносплетенные постройки (30–57% гнезд средней и высокой плотности). Как правило (в 43% случаев, N = 101), гнезда имеют вид глубокой плотной чаши, высота которой незначительно превышает диаметр, — чашевидно-удлиненные и чашевидно-конические гнезда. Реже (40%) гнезда правильно-чашевидной формы (диаметр и высота примерно равны), 17% гнезд — цилиндрические и удлиненно-конические (диаметр заметно меньше высо-

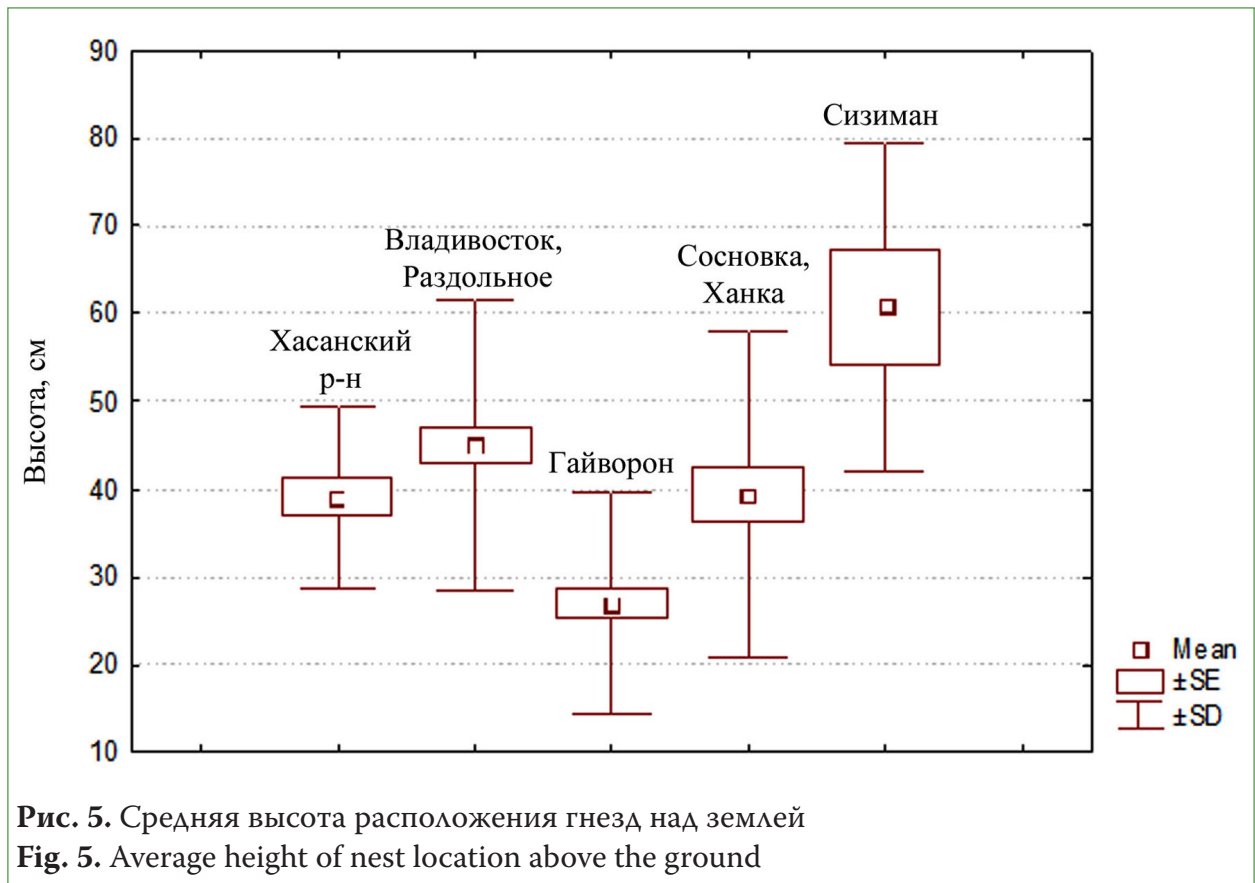


Рис. 5. Средняя высота расположения гнезд над землей
Fig. 5. Average height of nest location above the ground

ты). В составе лотка преобладают стебли и метелки злаков (60–80%), а во внешней части гнезда присутствуют также листья тростника, разнотравья и кустарников.

Гнезда из северных популяций (Тумнин, Сизиман) более массивные, чашевидно-удлиненные, с большим диаметром, высотой и глубоким лотком. В их составе преобладают метелки злаков и листья тростника, лоток может целиком состоять из метелок. Средние размеры гнезд из Тумнина и Сизимана (1) достоверно отличаются от размеров гнезд из Хасанского и Спасского районов (2): $D_1 = 86,2 \pm 3,2$, $N_1 = 92,7 \pm 4,3$, $h_1 = 47,1$, $N = 6$; $D_2 = 76,6 \pm 1$, $N_2 = 67,1 \pm 1,6$, $h_2 = 39 \pm 0,7$, $N = 65$. Гнезда из южных популяций правильно-чашевидной или чашевидно-удлиненной формы, на их изготовление идут преимущественно стебли и листья злаков (рис. 6).

В зависимости от расположения гнезда состоят из различных материалов. Дно гнезда утепляется растительным пухом, коконами насекомых и мхом, изнутри в лотке присутствуют перья, конский волос, мох, пух папоротника *Matteuccia struthiopteris*. Степень укрепления гнезд среди растений определяется ярусностью

и влажностью. Так, количество опорных растений во влажных биотопах (1) значительно выше, чем в сухих (2): $x_1 = 10,1 \pm 24,6$, $N = 16$, $x_2 = 4,6 \pm 1,9$, $N = 102$, $t = 2,3$, $P < 0,05$. Среднее количество опорных растений гнезд — 1–16 ($4,9 \pm 2,2$, $N = 152$), к ним до 82% гнезд крепится через край и боковые стенки по всей высоте гнезда, 11% крепится через край, 6% — пронизывается только на 2/3 высоты гнезда сверху и 1% упирается дном в развилку кустарников. Высота гнезда от земли не превышает 14–150 см, в среднем 38 см по 205 гнездам (Назаров 2004; Портенко 1960; наши данные). Высота расположения гнезда от земли зависит от высоты травостоя, в котором оно располагается. Так, самые низко расположенные гнезда обнаружены в Гайвороне (в среднем на высоте 30 см), высота окружающего травостоя к моменту строительства не превышает одного метра. Напротив, наиболее удаленные от земли постройки из Сизимана (в среднем на высоте 61 см) были расположены в довольно высокой растительности (в среднем 182 см). В целом для чернобровой камышевки вид опорного растения не имеет значения, но диаметр стебля не превышает 10 мм. Чаше опорой



Рис. 6. Сравнение гнезд из пп. Сизиман (слева) и Гаворон (справа): *a* — вид сбоку; *b* — вид сверху

Fig. 6. Comparison of nests from Siziman (left) and Gavoron (right) villages: *a* — side view; *b* — top view

служат стебли полыни, злаков, кустарников и тростника (Назаров и др. 1978; Столбова 1979; наши данные).

Существуют различия в размерах и способах устройства гнезд в зависимости от даты постройки (табл. 1). Гнезда из поздних и повторных попыток размножения менее массивные, небрежно выложенные, иногда стенки гнезд настолько тонкие, что просвечивают. Такие гнезда имеют вид гамаков или глубокой чаши, крепящихся к наиболее широким веточкам полыни.

Откладка и насиживание яиц

В тот же день или через 1–6 дней после окончания строительства ($1,3 \pm 0,8$, $n = 92$) ♀♀ приступают к откладке яиц. Изредка (в четырех случаях) в повторных гнездах ♀♀ могут достраивать гнезда после снесения 2–3 яиц. Большинство птиц приступает

к откладке в 1–2 декадах июня, но даже в 20-х числах августа отмечались гнезда, в которых птицы насиживали яйца.

Кладка чернобровой камышевки содержит 2–6 яиц. Яйца откладывают ежедневно, до 7–8 часов утра. Размеры яиц ($N = 512$): $11,2–14,7 \times 14,3–18,7$, в среднем $12,6 \pm 0,5 \times 16,4 \pm 0,7$ мм; в среднем по кладкам ($N = 115$): $11,4–13,8 \times 14,7–18,1$, в среднем $12,7 \pm 0,4 \times 17,1 \pm 0,4$ мм. Масса яиц варьирует от 0,3 до 1,9 г вне зависимости от стадии насиживания и, видимо, обусловлена индивидуальными особенностями и условиями насиживания.

Кладки чернобровых камышевок из различных популяций содержали в среднем по 4,3–4,7 яиц. Достоверно отличались размеры кладок из Гайворона и более северных популяций (Тумнин и Сизиман) ($4,3 \pm 0,3$, $N = 91$, $df = 195$, ANOVA, тест Шеффе) от более южных популяций

Таблица 1
Достоверные различия в параметрах гнездостроения по циклам размножения
Table 1
Significant differences in the parameters of nest building by breeding cycles

Цикл размножения	Высота гнезда (Н), мм	Толщина гнезда, мм	Масса гнезда, г	Масса лотка, г	Кол-во опорных растений гнезда	Высота гнезда над землей (водой), см
1	$71,7 \pm 12,5$ $N = 106$ $P < 0,05$	$15,1 \pm 3,1$ $N = 33$ $P < 0,01$	$9,5 \pm 2,2$ $N = 37$ $P < 0,0001$	$3,2 \pm 0,9$ $N = 36$ $P < 0,0001$	$5,4 \pm 2,5$ $N = 80$ $P < 0,05$	$32,3 \pm 1,3$ $N = 115$ $P < 0,0001$
2	$66,7 \pm 11,1$ $N = 57$	$11,7 \pm 3,1$ $N = 14$	$5,8 \pm 1,2$ $N = 24$	$2,1 \pm 0,8$ $N = 22$	$4,4 \pm 1,8$ $N = 39$	$42,7 \pm 1,6$ $N = 46$

($4,7 \pm 0,1$, $N = 109$). Средний размер кладки камышевок из Японии ($4,7 \pm 0,1$, $N = 57$) и Сахалина ($4,8-5$, $N = 29$) был таким же как в Южном Приморье (Нечаев 1991; Столбова 1979; Nanao, Ueda 1998). Географические различия в размерах кладок могут быть связаны с плотностью популяции. Так, показано, что при уменьшении плотности популяции у дроздовидной камышевки в Швеции размер кладки увеличивается за счет ослабления внутривидовой конкуренции (Bensch 1995). В начале сезона размножения размер кладки больше ($4,8 \pm 0,8$, $N = 131$, $t = 5,8$, $df = 198$, $P < 0,001$), чем на поздних сроках ($4,1 \pm 0,9$, $N = 69$). Это объясняется не только физиологически обусловленным уменьшением ресурсов самок при вторых и повторных попытках, но и участием в размножении на поздних сроках молодых самок, размер кладок которых обычно не превышает 2–3 яиц.

Форма яиц может варьировать не только в разных, но и в одной кладке: от удлиненно-овальной (у большинства яиц) до яйцевидной, укороченной. Окрас фона яиц варьирует от светло-оливкового (в одной кладке часто бывают 1–2 яйца более светлоокрашенных, чем остальные) до темнобурого, образованного глубинными размытыми пятнами. Чаще всего яйца светлооливковые или темно-оливковые с темнооливковыми или бурыми пятнами, более плотно расположенными на тупом конце и образующими у 82% яиц венчик вокруг тупого конца. Кроме этого, отдельные (в количестве 2–14 штук) черные точки, завитки и линии равномерно или в виде кольца вокруг тупого конца расположены поверхностно. Общая плотность рисунка составляет 20–90% (54 ± 19 , $N = 512$), плотность рисунка на тупом конце 40–98% (70 ± 16), на остром 10–70% (36 ± 16). Обнаружены различия в ооморфологии (окрас фона и пятен), связанные с циклом размножения. Так, яйца из поздних кладок более темноокрашенные.

Не обнаружены отличия в размерах яиц в зависимости от размера кладки и географически (ANOVA, тест Шеффе). Однако отмечена более удлиненная и узкая форма яиц из Уссурийского края по сравнению с кладками из других популяций (Дементьев, Гладков 1954; Столбова 1979).

К насиживанию чернобровые камышевки приступают в массе с конца мая по конец июня.

К регулярному насиживанию кладки из пяти яиц птицы приступают на 3–4-й день откладки в Уссурийском крае и на 4–5-й дни на Сахалине. В насиживании участвуют обе птицы, в некоторых гнездах ♂♂ принимают даже большее участие, чем ♀♀ (рис. 7). В двух случаях ♂♂ приступили к насиживанию на второй день откладки и находились в гнездах до 30 мин/час.

В жаркую или дождливую погоду птицы защищают содержимое гнезда от солнца, садясь на край гнезда, или стоят в нем, расправив крылья и хвост в стороны, а также вентилируют гнездо, раздвигая клювом травинки со дна и стенок.

Из-за равного участия партнеров в насиживании первых гнезд оно завершается на один день раньше, чем в поздних гнездах ($t = -2,79$, $df = 50$, $P < 0,01$, $x_1 = 14,7 \pm 1,5$, $N = 19$, $x_2 = 15,6 \pm 0,9$, $N = 33$). В целом инкубация длится 11–18 ($15,4 \pm 1,1$, $N = 74$) дней. Для популяций из Японии и Сахалина приводятся менее продолжительные сроки насиживания ($11,7 \pm 0,2$ дня, $N = 33$ и 13 , $N = 28$), что, возможно, вызвано более ранними сроками начала насиживания (с откладки первого яйца) в Японии и более плотным насиживанием, вызванным отсутствием участия в нем самцов, на Сахалине (Столбова 1979; Nanao 2000).

Для чернобровой камышевки в начальный период насиживания характерны демонстративные позы членов пары: птицы с горизонтально наклоненным туловищем редко встряхивают крыльями, а ♂, кроме этого еще разводит и складывает перья хвоста. В период выкармливания птенцов птицы возле гнезд также могут принимать подобные позы, открывая клюв, наклоняясь вперед и разводя перья хвоста в сторону. Видимо, эти позы являются предостерегающими при близком контакте с конспецифичными особями и наблюдаются также в брачных демонстрациях камышевок. В течение всего периода насиживания ♂♂, не участвующие в нем нередко вторгаются на участки соседних пар, где ♀♀ также заняты насиживанием, и поют со средней активностью (до 50 песен/час). Самцы, чьи первые попытки гнездования оказались неудачными и ♀♀ покинули участки, втор-

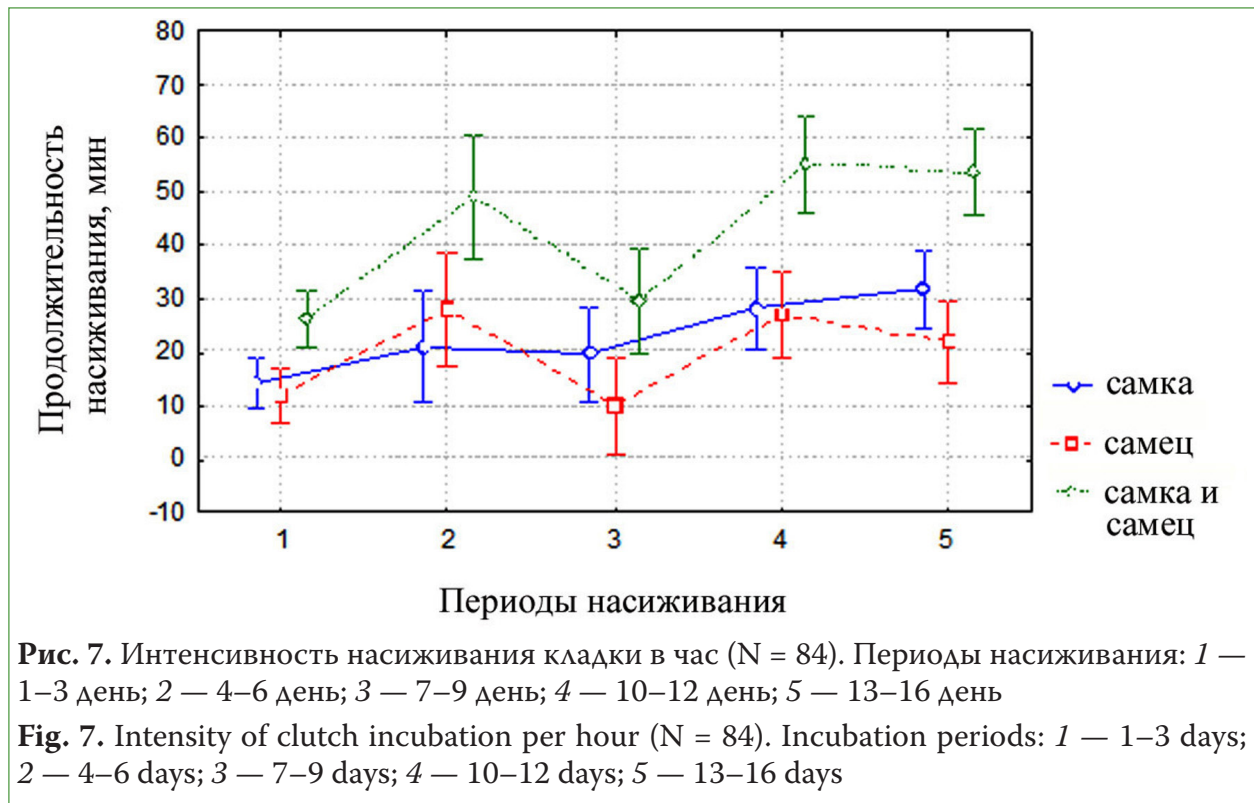


Рис. 7. Интенсивность насиживания кладки в час (N = 84). Периоды насиживания: 1 — 1–3 день; 2 — 4–6 день; 3 — 7–9 день; 4 — 10–12 день; 5 — 13–16 день

Fig. 7. Intensity of clutch incubation per hour (N = 84). Incubation periods: 1 — 1–3 days; 2 — 4–6 days; 3 — 7–9 days; 4 — 10–12 days; 5 — 13–16 days

гаются на участки даже тех пар, которые заканчивают насиживать, пытаются петь недалеко от их гнезд.

Период гнездового развития птенцов

Массовое вылупление птенцов происходит с 20-х чисел июня по начало июля. Птенцы вылупляются в различное время суток, но чаще во вторую половину дня. Так как к насиживанию приступают с предпоследнего яйца или раньше, процесс вылупления может растягиваться на 2 дня. Нередко двухсуточные птенцы в три раза крупнее односуточных. Описание односуточного птенца из центрального Приморья дополняет описание сахалинских (Столбова 1979) и птиц из южного Приморья (Назаров и др. 1978). Односуточный птенец голый, у некоторых птенцов имеются короткие темно-серые рудиментарные пушинки на копчике; клюв и клювные валики бледно-желтые; ротовая полость и язык розовато-желтые; небные пятна черные, реже серые, круглые или овальные, диаметром 0,2 мм, они исчезают к окончанию линьки молодых из гнездового в первый осенний наряд; яйцевой зуб белый или светло-серый, круглый, диаметром 0,1 мм; лапы и когти розовато-желтые; кожа оранжевая, на голове, спине и груди серовато-

розовая или графитно-черная, нередко с синевой из-за просвечивающих под кожей птерилий.

На вторые сутки у птенцов начинают расходиться веки, полностью глаза открываются на восьмые сутки. Слуховые отверстия открываются на четвертые сутки. Пеньки маховых перьев пробиваются над кожей на третьи сутки, а рулевые лишь на шестые сутки. В сравнении с сахалинскими птицами (Столбова 1979), гнездовые птенцы из Гайворона развиваются медленнее: у них на два-четыре дня позже открываются слуховые отверстия и глаза, на день позже появляется пищевая позывка (на пятые сутки) и начинают пробиваться пеньки перьев.

Изменение массы, роста и развития птенцов из 27 гнезд показаны на рисунке 8.

Пища чернобровой камышевки — насекомые (преимущественно прямокрылые, двукрылые, перепончатокрылые, равнокрылые и чешуекрылые), наземные моллюски и пауки. Поскольку чернобровая, как и другие виды камышевок, отличается слабой пищевой специализацией, то видовое разнообразие и доля потребляемых кормов зависят от особенностей кормового участка и динамики численности беспозвоночных в течение сезона. Одна птица

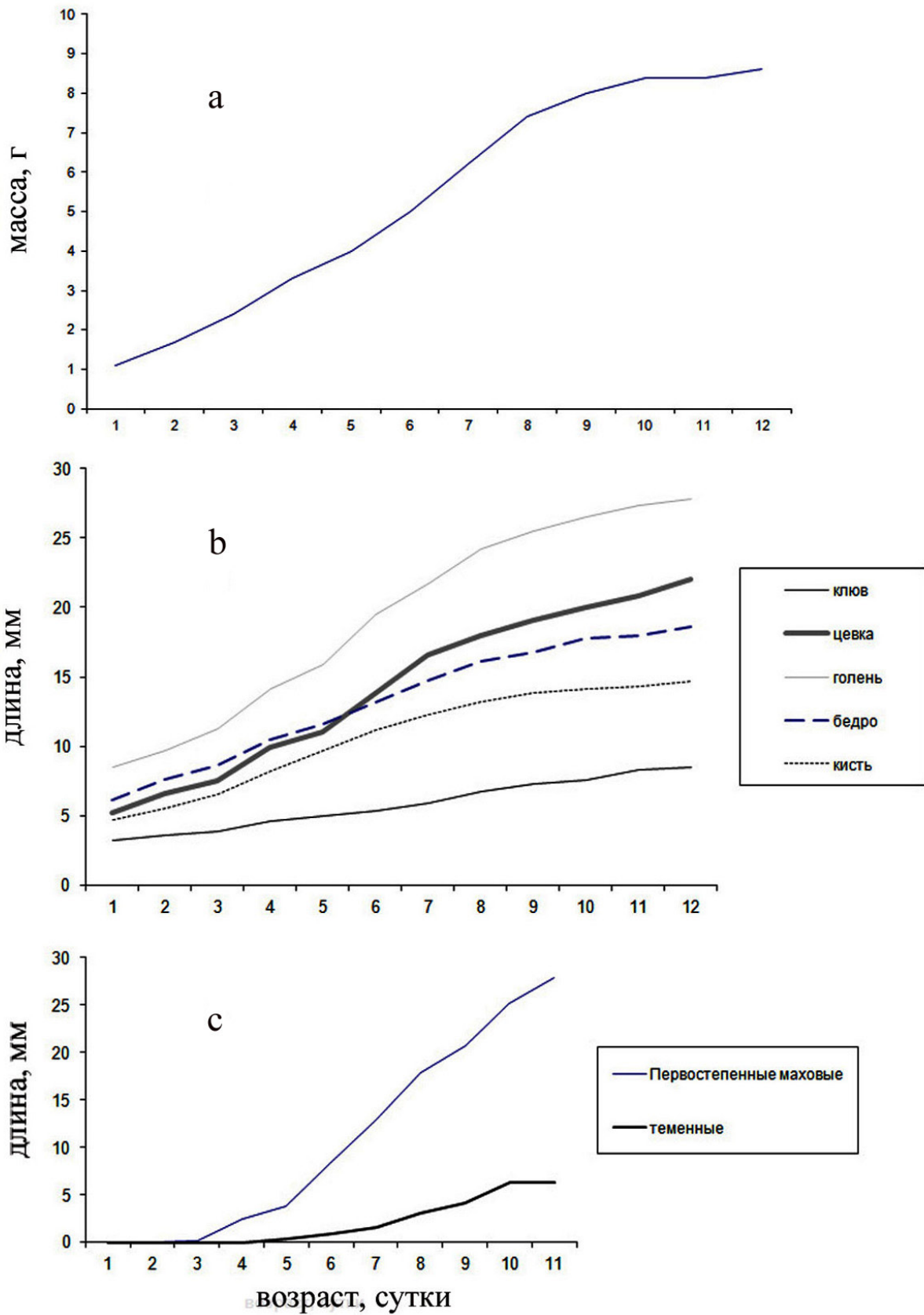


Рис. 8. Рост и развитие птенцов: *a* — изменение массы; *b* — рост частей тела; *c* — рост перьев

Fig. 8. Growth and development of nestlings: *a* — weight change; *b* — growth of body parts; *c* — feather growth

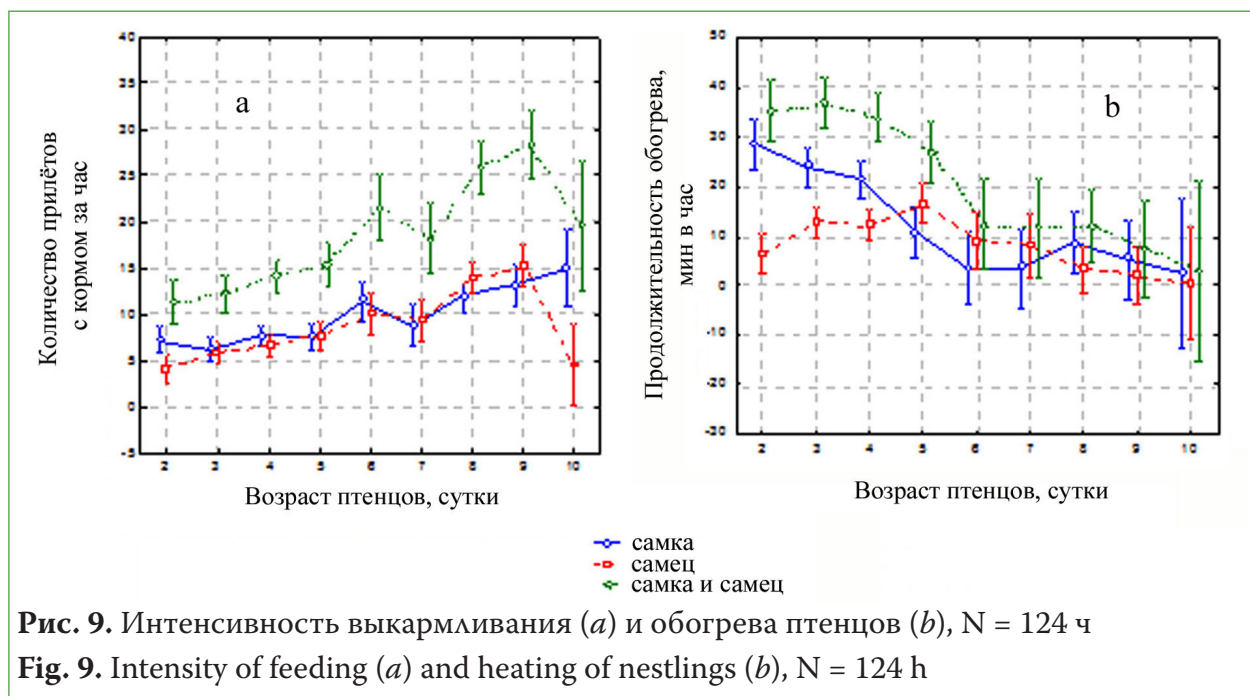
за один прилет кормит от одного до трех птенцов. Порция пищи может содержать 1–22 пищевых объекта (Назаров 1984; Нечаев 1991). Птенцам до 4-дневного возраста приносят мелкие пищевые объекты (пауков, двукрылых, моллюсков), позже — более крупных гусениц, взрослых прямокрылых и бабочек. Один крупный объект часто делят между двумя птенцами. Распределение обязанностей в выкармливании птенцов у самца и самки одинаковое (рис. 9), но средняя порция пищи, приносимая самцом, больше (Гамова, Сурмач 2014). В течение суток (с 6 до 20) активность выкармливания поддерживается почти на одном уровне — в среднем 15–18 прилетов с кормом за час.

Пищевой рефлекс у птенцов вызывают позывки родителей у гнезда, потряхивания гнезда и поклевывания птенцов родителями. Птицы поддерживают чистоту в гнезде, регулярно склевывая (вплоть до восьмого дня жизни птенцов) и унося помет и вентилируя гнездо. В период роста оперения родители раздвигают стенки гнезда, и остатки пеньков перьев сыпаются ниже. В первые четыре дня ♀ тратит больше времени на обогрев птенцов, чем ♂ (рис. 10). В течение суток родители тратят на обогрев птенцов и защиту от солнца в среднем по 30 мин/час в утренние (до 11 часов) и обеденные (12–15 часов) часы, в остальное время по

20 мин/час и с 21 часа остаются в гнезде до 45 мин/час.

В период выкармливания птенцов (видимо, чаще в групповых поселениях при близком контакте с соседними особями) особенно часто используются предостерегающие и угрожающие позы возле гнезд. До и после кормления птицы разводят перья хвоста или поворачивают его в стороны, не разводя перьев, и слегка вздергивают приспущенными и приподнятыми крыльями, при увеличении степени угрозы или тревоги нахохливают оперение спины. Похожие позы птицы принимают в жаркую погоду. Чтобы защитить птенцов от жары, они садятся на край гнезда и, наклонясь вперед, быстро машут крыльями или охлаждаются сами на краю гнезда с нахохленным оперением и опущенными трепещущими крыльями. Самцы, гнездящиеся рядом, в период выкармливания птенцов нередко устраивают непродолжительные погони и даже драки.

Птенцы находятся в гнезде 8–15 ($10,9 \pm 1,6$, $N = 57$) дней. В возрасте 8–11 дней они уже способны в случае опасности покинуть гнезда, выпрыгивая вниз в траву, а через день уже забираются на веточки растений и способны по ним лазать. В нормальных условиях более крупные птенцы вылетают первыми, слабые остаются еще на сутки, таким образом вылет растягивается на два дня.



У птенцов, готовых к вылету из гнезд, желтые клювные валики, ротовая полость и язык; овальные темно-бурые небные пятна; желтовато-телесный клюв и лапы; серо-желтые когти; черно-бурые темные брови; пеньки ПМ и ВМ серые, кисточки бурые со светлыми охристыми каемками; пеньки рулевых серые, кисточки коричневые; пеньки брюшных серые, кисточки кремгово-желтые; пеньки голенных серые, кисточки кремговые; пеньки бедренных черные, кисточки кремгово-желтые; пеньки теменных темно-серые, кисточки светло-коричневые.

*Репродуктивные потери,
постгнездовой период*

Продолжительность гнездового периода развития птенцов не отличается по циклам размножения ($t = -0,18$, $df = 55$, $P = 0,1$, $x_1 = 10,9 \pm 1,7$, $N = 37$, $x_2 = 11 \pm 1,6$, $N = 20$). Успех насиживания ($t = -0,7$, $df = 115$, $P < 0,5$, $x_1 = 78 \pm 34,1$, $N = 68$, $x_2 = 82,3 \pm 32$, $N = 49$), выкармливания ($t = -0,95$, $df = 105$, $P < 0,5$, $x_1 = 63,8 \pm 47,9$, $N = 62$, $x_2 = 72,3 \pm 42,1$, $N = 45$) и размножения ($t = -1,56$, $df = 100$, $P = 0,1$, $x_1 = 52,5 \pm 46,5$, $N = 59$, $x_2 = 66,4 \pm 41,4$, $N = 43$) по циклам также достоверно не отличаются, однако успех размножения выше в более поздних гнездах.

Из 90 гнезд, находящихся под наблюдением, в 48 птенцы успешно вылетели, а 42 гнезда (47%) погибли. Большинство из погибших гнезд (43%) были разорены, брошены из-за сильных дождей и фактора беспокойства в период насиживания. В одном из них яйцо было расклевано гнездящейся рядом восточной камышевкой, которая не только пела возле гнезда, но и отгоняла от него родителей. Впоследствии гнездо было брошено из-за постоянного беспокойства. Межвидовая агрессия и разорение гнезд с кладками характерны и для дроздовидной камышевки в отношении тонкоклювой камышевки, гнездящейся рядом (Квартальнов 2005). Чуть реже, 38% гнезд погибали на стадии выкармливания гнездовых птенцов. Наиболее распространенной причиной гибели (45% от погибших гнезд с птенцами) было разорение колонками *Kolonocus sibirica*, енотовидной собакой *Nyctereutes procyonoides*, азиатским бурндуком *Tamias sibiricus* и лаской *Mustela nivalis*. Так, видеосъемки показали, что в

одном гнезде с пятью 9-дневными птенцами, ласка перетаскала из гнезда всех птенцов всего за 50 секунд. В 25% гнезд, в которых выкармливали только ♀♀, птенцы погибли от голода. Остальные гнезда погибли по вине птиц (жулан *Lanius sibiricus* и сорока *Pica pica*) и муравьев (напали на 13-дневных птенцов). Многие гнезда погибают по вине змей и в период сенокосения (Назаров и др. 1978). В 32% кладок ($N = 104$) 9% яиц оказались неоплодотворенными. На стадии откладки яиц гибнет до 10% гнезд из-за фактора беспокойства, 5% гнезд бросают на стадии строительства и столько же гибнет в момент вылета птенцов из гнезд.

Мы проанализировали биотопические условия и оценили их возможное влияние на успех размножения. За основные параметры взяты: высота и плотность травостоя в радиусе одного метра от гнезда, высота гнезда от поверхности земли/воды и расстояние до ближайшего гнезда. Результаты показаны в таблице 2.

Из таблицы видно, что определенную роль в успехе гнездования играет высота растений, на которых устраивается гнездо, и вероятно, в более высоком травостое труднее заметить гнездо, однако плотность травостоя оказалась не столь важным фактором. При увеличении расстояния гнезда от земли потенциально увеличивается успешность гнездования, хотя зависимость не сильная. Видовая принадлежность опорных растений, вероятно, не играет решающей роли для сохранности гнезд. Так, большинство из найденных гнезд (60%) чернобровые камышевки устраивали в полыни, крапиве, чертополохе или морковнике, реже (по 20%) они гнездились в злаках (полевица, вейник и др.), в тростниковых зарослях и кустарниках. Данные по процентному соотношению биотопов с разоренными гнездами незначительно расходятся с общей тенденцией выбора места устройства гнезда: 71, 19, 10%. Таким образом, фактор видовой принадлежности опорных растений видимо незначим. Расстояние до ближайшего гнезда не отражалось на уровне разоряемости гнезд (табл. 2). Не удалось также обнаружить сильной зависимости количества слетков на гнездо от размера кладки ($R = 0,19$, $N = 81$, $P = 0,02$). Дан-

Таблица 2

Результаты сравнения основных биотопических параметров успешных и разоренных гнезд

Table 2

Results of comparison of the main biotopic parameters of successful and ruined nests

Параметр	Разоренные гнезда	Успешные гнезда	Критерий Стьюдента	Spearman R
Средняя высота травостоя, см	92,9 ± 42,9 (N = 26)	129,5 ± 53,3 (N = 75)	-3,16, P = 0,002, df = 99	0,32, N = 101, P = 0,001
Средняя плотность травостоя, %	92,4 ± 13,7 (N = 21)	86,5 ± 20,5 (N = 51)	-1,2, P > 0,05, df = 70	< 0,1
Среднее расстояние гнезда от земли/воды, см	29,4 ± 14,6 (N = 30)	39,7 ± 16,4 (N = 176)	-3,2, P = 0,001, df = 204	0,22, N = 206, P = 0,001
Среднее расстояние до ближайшего гнезда, м	34,4 ± 19,2 (N = 27)	37,7 ± 28,5 (N = 37)	-0,51, P > 0,05, df = 62	-0,03, N = 64, P = 0,82

ные японских орнитологов по 65 гнездам чернобровой камышевки, где 56% гнезд оказались разоренными, выявили положительную корреляцию уровня разорения гнезд от толщины и силы стебля опорного растения. При увеличении силы опорных стеблей, в частности тростников, возрастала вероятность разорения гнезд такими хищниками, как змеи и колонки, однако взаимосвязь была незначительной (Намао 2005). Данных по гибели взрослых птиц немного. Один ♂, птенцы которого недавно вылетели из гнезда, погиб, прилипнув к клейким соцветиям чертополоха. Другого самца, перелетающего дорогу, сбила проезжающая машина.

В первые три дня после вылета птенцов взрослые птицы делят обязанности по выкармливанию поровну: ♀ кормит одного-двух более развитых слетков в 6–30 м от гнезда, а ♂ — остальных слетков рядом с гнездом. На 4–25-й (в среднем 8,7 ± 5, N = 19) дни после вылета из гнезд слетки покидают гнездовой участок, переместившись на расстояние до 60 м от гнезда. Выводки, выкормленные без участия самца, уже в возрасте восьми дней после вылета перемещались на расстояние до 90 м от гнезда. Лишь в одном случае ♀ держалась с выводком и кормила более слабых слетков до третьей недели после вылета всего в 78 м от гнезда.

Четырехдневные слетки способны перепархивать на расстояние до четырех

метров низко над землей. В недельном возрасте могут летать и начинают пробовать голос. В возрасте двух недель слетки активно «поют», перемещаясь во время пения вверх по веточкам. Их пение напоминает щебет и состоит из учащенной чоккающей позывки и подобия трели (бульканье и скрип). В этом возрасте выводки начинают распадаться, некоторые держатся по две-три птицы, объединяясь с несколькими выводками, и покидают гнездовые участки. Уход молодых в новые места совпадает с концом дорастания ювильного пера (Столбова 1979). Даты окончательного распада выводков не установлены, но исходя из данных по другим видам камышевок, приурочены к 30–40-дневному возрасту (Ефимов 2006). В это время молодые предпочитают подолгу держаться в высоких зарослях крапивы, полыни и разреженных тростников, оставаясь в них на период начала постювенальной линьки.

Родители кормят слетков до двухнедельного срока после вылета (в среднем 8,5 ± 3 дня, N = 23). В ранних и поздних гнездах продолжительность выкармливания слетков достоверно не отличается ($x_1 = 10,7 \pm 2,6$, N = 13, $x_2 = 9 \pm 2,2$, N = 7, $t = 1,47$, $df = 18$, $P < 0,5$).

В августе выводки концентрируются вдоль полей, засаженных овсом, гречихой и рапсом, в зарослях молодой полыни, осота, вики, репейника, клевера и тростника. Сам-

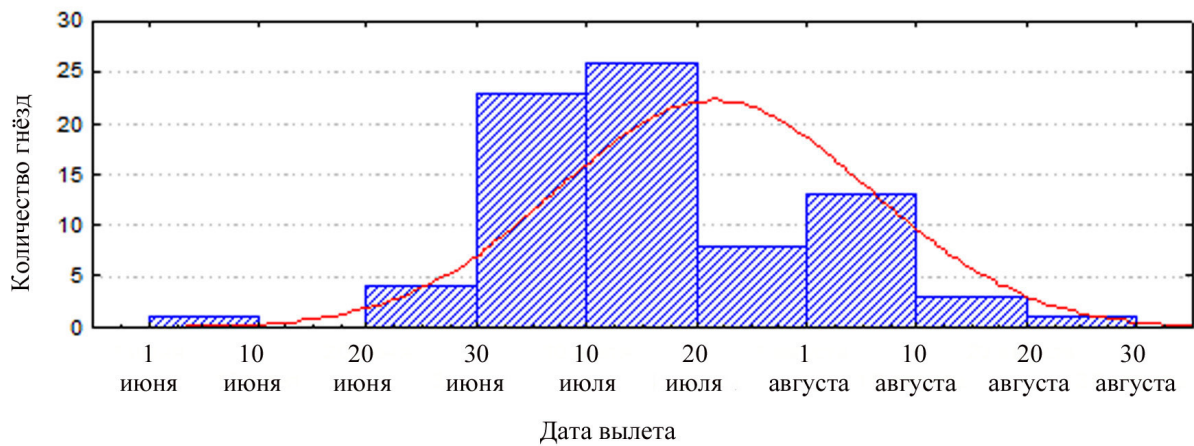


Рис. 10. Распределение гнезд по датам вылета птенцов

Fig. 10. Distribution of nests with fledglings

ки с летающими слетками держатся открыто, корм для молодых ищут поблизости. Слетки, рассредоточенные в радиусе шести метров друг от друга, сидят на высоте 60–80 см в полыни и осоте.

В массе взрослые со слетками из первых выводков встречались с 30 июня, а к середине июля они откочевывали. С 20-х чисел июля по середину августа наблюдался второй пик вылета слетков (рис. 10). В это время наблюдается массовое движение птиц из мест гнездования и их скопление в зарослях высокотравья.

Линька

К линьке взрослые птицы ($N = 4$) приступали с 24 июля по 13 августа, спустя 59–75 дней после начала размножения. В это время они начинали или заканчивали выкармливать слетков, а у двух пар (с поздними кладками) заканчивалось насиживание. Самцы, не участвующие в выкармливании птенцов и слетков, становились незаметными, поскольку переставали петь и держались скрытно в густых зарослях полыни и тростника. При отлове птиц, проведенного в это время, ♂♂ попадались в состоянии линьки, в то время как их ♀♀ еще не начинали линять. Более ранние сроки начала линьки самцов, не участвующих в выкармливании потомства, характерны и для дроздовидной камышевки. Это явление носит адаптивный характер, поскольку ♂♂ успевают получить более качественную и обильную пищу, необходимую для подготовки к миграции (Ezaki 1988).

Как взрослые, так и молодые чернобровые камышевки перед началом миграции проходят полную линьку (рис. 11). От постювенальной линьки послебрачная линька отличается более ранним началом смены контурного оперения. Послебрачная линька начинается с замены перьев на коронарном отделе головной птерилии, шейном отделе брюшной птерилии и верхних кроющих хвоста. Линька маховых перьев начинается через 2–4 дня после начала смены контурного оперения (Столбова 1985). Только что перелинявший ♂ отмечен 25 августа, к этому времени он уже не кормил слетков, а с начала гнездования прошло 90 дней. Продолжительность линьки взрослых птиц, исходя из повторных дат отлова, составляет около месяца. Для молодых птиц продолжительность не установлена, но исходя из сходной динамики отлова птиц на разных стадиях линьки, равна примерно этому же времени. Взрослые, перелинявшие в послебрачный наряд, встречались с 21 августа по 12 октября. Пик пролета таких птиц в Гайвороне — 1–10 сентября (рис. 12).

Молодые птицы начинают линять из гнездового в первый осенний наряд в среднем на 10 дней раньше чем взрослые (рис. 11) и в массе перелинявшие птицы встречаются с 11 августа по 10 октября. Пик их пролета в Гайвороне — 21–31 августа.

Линька молодых птиц начинается через 3–6 дней после полного отрастания ювенильного пера (через 19–22 дня после вылета из гнезда). Основная масса молодых птиц во время линьки уходит с гнездовых участков родителей (Столбова 1985).

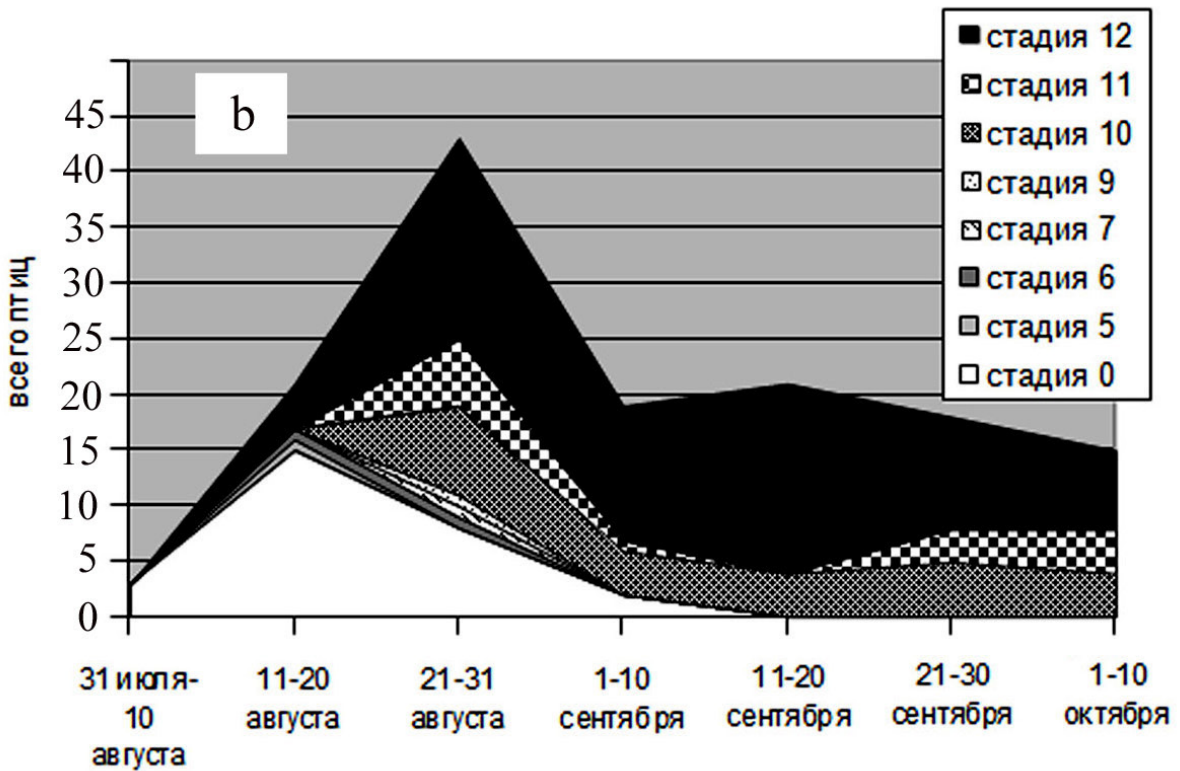
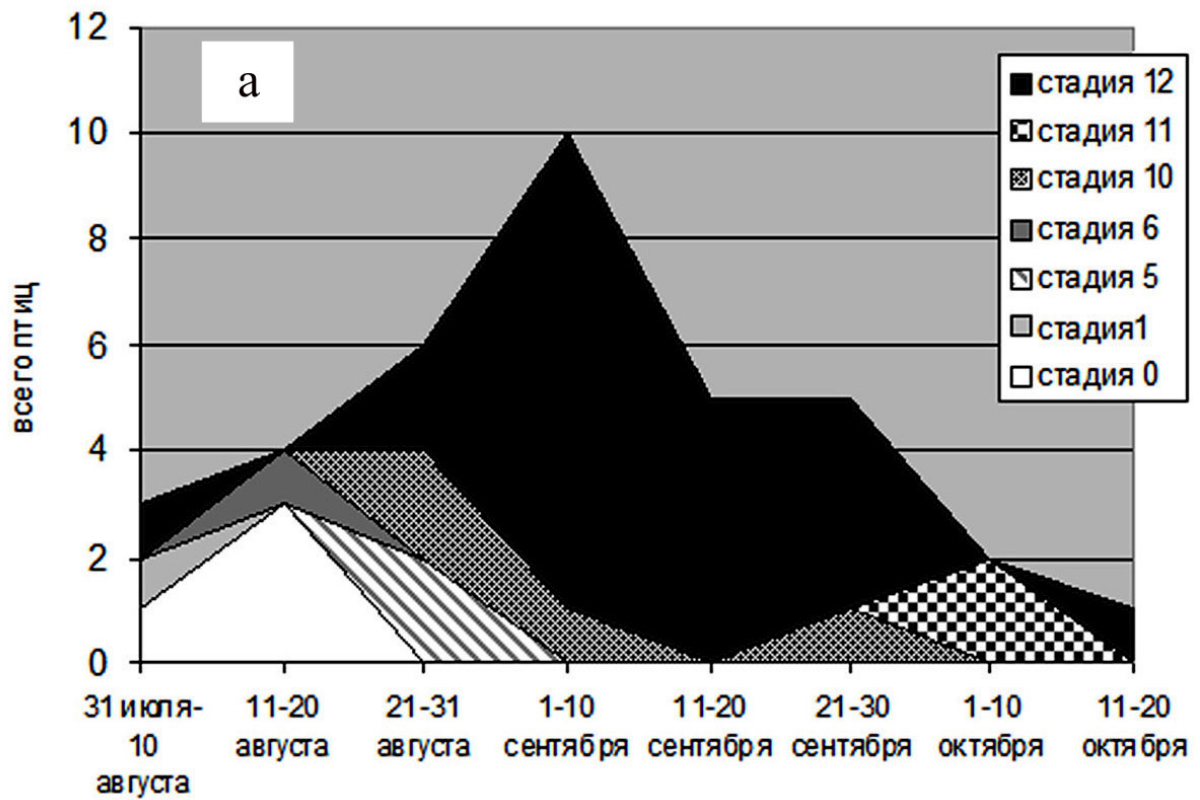


Рис. 11. Динамика отловов взрослых (а) и молодых (б) птиц на различных стадиях послебрачной и постювенальной линьки в окрестностях пос. Гайворон в 2004–2005 гг.
 Fig. 11. Dynamics of catching of adult birds (a) and juvenile birds (b) at different stages of postbreeding and postjuvenile molting in the vicinity of the Gaivoron village in 2004–2005



Рис. 12. Взрослые ♀♀: слева — на средней стадии; справа — на окончательной стадии послегривной линьки

Fig. 12. Adult ♀♀: on the left — at the middle stage; on the right — at the final stage of postbreeding molt

Опираясь на собственные и более полные данные по линьке, полученные для других видов камышевок, можно предполагать, что у чернобровой камышевки, чей период репродуктивной активности отличается продолжительностью, существуют отличия в скорости и полноте постювенальной линьки у птиц из ранних и поздних выводков. Так, у тростниковых камышевок с Северо-Запада России разница в продолжительности постювенальной линьки составляет неделю, а весь процесс занимает 30–40 дней. При этом птицы из поздних выводков приступают к линьке в более позднем возрасте и линяют в более сжатые сроки (Мухин 2004; Федоров, Мухин 1998). У дроздовидной камышевки и камышеки-барсучка взрослые птицы завершают линьку в более сжатые сроки (14–20 дней), чем молодые (30–40 дней) (Рымкевич и др. 1990; Ezaki 1984).

Взрослые птицы исчезают с гнездового участка на момент прекращения выкармливания слетков — на 3–25-й ($8,5 \pm 4,8$, $N = 22$) день после их вылета.

Массовый осенний пролет приходится на август-сентябрь. Последняя встреча чернобровой камышевки в 2005 г. отмечена 12 октября. Примерно такие же даты, 10–13 октября, приводятся для Хасана и «Кедровой пади» (Назаров 1978; Панов 1973).

Заключение

Чернобровая камышевка в Уссурийском крае занимает очень широкий спектр биотопов — от чистых полынных или сопутствующих им других жесткостебельных растений до тростниковых зарослей и затененных участков разнотравно-кустарниковой растительности под пологом леса. Среди представителей р. *Acrocephalus* этот вид занимает промежуточное положение по степени освоения жесткостебельной растительности с преобладанием вертикальных опор (Иваницкий и др. 2005). На протяжении более 1 тыс. км от пос. Сизиман в Хабаровском крае на юг до п. Хасан в Приморском крае чернобровая камышевка отличается высокой степенью эвритопности. Так, на севере Приморья и в Хабаровском крае она гнездится преимущественно в спирейно-разнотравных зарослях, устраивая гнезда в среднем на высоте 60 см, в то время в центральном и южном Приморье, где преобладающими опорными растениями для гнезд является полынь и вейник, средняя высота гнезд от земли не превышает 40 см.

Поскольку птицы из северных частей ареала (Северное Приморье, Хабаровский край и Сахалин) прилетают на места гнездования на 10–20 дней позже, для них характерен укороченный гнездовой цикл, когда все этапы размножения и развития птенцов проходят в более сжатые сроки. Так, на Сахалине, по сравнению с Примор-

ским краем, сокращены сроки насиживания — в среднем 12 дней вместо 15-ти в Приморском крае, темпы роста гнездовых птенцов выше, птенцы опережают в развитии Приморских на два-четыре дня.

Успех размножения не отличался ни географически, ни биотопически, ни в зависимости от сроков размножения, однако в Приморье обнаружена положительная корреляция со средней высотой травостоя в месте устройства гнезд и высотой гнезда от земли ($R = 0,22-0,32$, $P < 0,01$), однако плотность травостоя и расстояние до соседних гнезд, как и средняя толщина опорных растений, не играли решающей роли. Напротив, по данным японских орнитологов, успешность размножения зависела от

диаметра опорного растения и уменьшалась с его увеличением, например в тростниках, за счет создания благоприятных условий для передвижения хищников возле гнезд (Намао 2005). Хотя, как и в нашем случае, эта зависимость была несильной.

Благодарности

Авторы выражают признательность за помощь в проведении полевых исследований А. Рыжову, С. Авдеюку и Е. Морозовой.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке средств гранта № 20 ДВО РАН (2005 г.) и Амуро-Уссурийского центра биоразнообразия птиц.

Литература

- Болотников, А. М., Калинин, С. С. (1977) Методика изучения насиживания и инкубации. В кн.: Г. А. Носков (ред.). *Методика исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов*. Вильнюс: Москлас, с. 23–36.
- Гамова, Т. В., Сурмач, С. Г. (2014) Новые сведения о гнездовании и формах брачных отношений у чернобровой камышевки *Acrocephalus bistrigiceps* в Приморском крае. *Русский орнитологический журнал*, т. 23, № 1049, с. 2885–2906.
- Гизенко, А. И. (1955) *Птицы Сахалинской области*. М.: Изд-во Академии наук СССР, 328 с.
- Дементьев, Г. П., Гладков, Н. А. (ред.). (1954) *Птицы Советского Союза. Т. 6*. М.: Советская наука, 476 с.
- Дольник, В. Р. (1962) Экспериментальное изучение насиживания у некоторых птиц. *Орнитология*, т. 5, с. 404–409.
- Ефимов, С. В. (2006) Послегнездовые перемещения камышевок на рыбопродуктивных прудах Верхнего Дона. В кн.: Е. Н. Курочкин (ред.). *Орнитологические исследования в Северной Евразии: тезисы XII Международной орнитологической конференции Северной Евразии*. Ставрополь: Изд-во СГУ, с. 201–202.
- Иваницкий, В. В., Калякин, М. В., Марова, И. М., Квартальнов, П. В. (2005) Эколого-географический анализ распространения камышевок (*Acrocephalus*, Sylviidae) и некоторые вопросы их эволюции. *Зоологический журнал*, т. 84, № 7, с. 870–884.
- Квартальнов, П. В. (2005) *Структура сообщества камышевок юга России. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата биологических наук*. М., МГУ, 24 с.
- Кисленко, Г. С. (1965) О численности птиц в нижнем течении реки Хор (Уссурийский край). *Орнитология*, т. 7, с. 472–473.
- Кистяковский, А. Б., Смогоржевский, Л. А. (1973) Материалы по фауне птиц Нижнего Амура. В кн.: А. В. Троицкая (ред.). *Вопросы географии Дальнего Востока. Сб. 11. Зоогеография*. Хабаровск: ХабКНИИ ДВНЦ АН СССР, с. 182–224.
- Климов, С. М. (1997) *Внешняя ооморфология как отражение экологической изменчивости и дифференцировки птиц. Автореферат диссертации на соискание степени доктора биологических наук*. М., Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, 47 с.
- Коблик, Е. А., Михайлов, К. Е. (2013) Изменения сроков прилета птиц в бассейне реки Бикин (север Приморского края) в 1990-е годы по сравнению с 1970-ми. *Русский орнитологический журнал*, т. 22, № 948, с. 3341–3347.
- Малых, И. М., Редькин, Я. А. (2012) Географическая изменчивость чернобровой камышевки *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 на Дальнем Востоке России. *Русский орнитологический журнал*, т. 21, № 832, с. 3321–3335.

- Мухин, А. Л. (2004) *Послегнездовые перемещения молодых тростниковых камышевок *Acrocephalus scirpaceus**. Автореферат на соискание степени кандидата биологических наук. СПб., Зоологический институт РАН, 25 с.
- Назаренко, А. А. (1990) К орнитофауне Северо-Востока Приморья. В кн.: А. А. Назаренко, Ю. Н. Назаров (ред.). *Экология и распространение птиц юга Дальнего Востока*. Владивосток: ДВО АН СССР, с. 106–114.
- Назаров, Ю. Н. (1984) О питании камышевок и сверчков на юге Приморья. В кн.: А. А. Назаренко (ред.). *Фаунистика и биология птиц юга Дальнего Востока*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 108–114.
- Назаров, Ю. Н., Качалова, М. Е., Шарманкин, В. А. (1978) Чернобровая камышовка (*Acrocephalus bistrigiceps*) в Приморье. *Зоологический журнал*, т. 57, № 6, с. 941–944.
- Нейфельдт, И. А. (1970) Пуховые птенцы некоторых азиатских птиц. *Труды Зоологического института Академии наук СССР*, т. 57, с. 111–181.
- Нечаев, В. А. (1969) *Птицы Южных Курильских островов*. Л.: Наука, 246 с.
- Нечаев, В. А. (1991) *Птицы острова Сахалин*. Владивосток: ДВО АН СССР, 748 с.
- Носков, Г. А., Гагинская, А. Р. (1972) К методике описания состояния линьки у птиц. В кн.: *Сообщения Прибалтийской Комиссии по изучению миграции птиц*. Т. 7. Тарту: АН ЭССР, с. 154–163.
- Панов, Е. А. (1973) *Птицы Южного Приморья*. Новосибирск: Наука, с. 225–226.
- Поливанова, Н. Н. (1971) К экологии дроздовидной камышевки — *Acrocephalus arundinaceus orientalis* на озере Ханка. В кн.: А. И. Иванов (ред.). *Орнитологические исследования на юге Дальнего Востока. Труды Биолого-почвенного института*. Т. 6. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 113–122.
- Портенко, Л. А. (1960) *Птицы СССР*. Ч. 4. М.; Л.: АН СССР, 415 с.
- Рымкевич, Т. А., Савинич, И. Б., Носков, Г. А. (1990) *Линька воробьиных птиц Северо-Запада СССР*. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 304 с.
- Спангенберг, Е. П. (1965) Птицы бассейна реки Имана. В кн.: *Исследования по фауне СССР: сборник трудов Государственного Зоологического музея МГУ*. Т. 9: *Птицы*. М.: Изд-во МГУ, с. 215–216.
- Столбова, Ф. С. (1979) Материалы по экологии чернобровой камышовки *Acrocephalus bistrigiceps* Swinh. на юге о-ва Сахалин. *Вестник Ленинградского государственного университета*, № 21, № 4, с. 14–22.
- Столбова, Ф. С. (1985) Линька чернобровой камышевки (*Acrocephalus bistrigiceps*) на юге Сахалина. *Вестник Ленинградского Государственного Университета*, № 3, с. 119–121.
- Федоров, В. А., Мухин, А. Л. (1998) О постювенальной линьке тростниковой камышевки *Acrocephalus scirpaceus*. *Русский орнитологический журнал*, № 39, с. 3–7.
- Шибнев, Ю. Б. (1984) Фенологические наблюдения за птицами в заповеднике «Кедровая падь». В кн.: А. Н. Прилуцкий (ред.). *Фенологические явления в Приморье*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 86–92.
- Штильмарк, Ф. Р. (1973) Наземные позвоночные Комсомольского-на-Амуре заповедника и прилежащих территорий. В кн.: А. В. Троицкая (ред.). *Вопросы географии Дальнего Востока. Сб. 11. Зоогеография*. Хабаровск: ХабКНИИ ДВНЦ АН СССР, с. 30–125.
- Baker, K. (1997) *Warblers of Europe, Asia and North Africa. Identification guides*. London: A&C Black Publ., 400 p.
- Bensch, S. (1995) Annual variation in the cost of polygyny: A ten year study of Great Reed Warblers *Acrocephalus Arundinaceus*. *Japanese Journal of Ornithology*, vol. 44, no. 3, pp. 143–155.
- Buchanan, K. L., Catchpole, C. K. (1997) Female choice in the sedge warbler, *Acrocephalus schoenobaenus*: Multiple cues from song and territory quality. *Proceedings of Royal Society of London B*, vol. 264, no. 1381, pp. 521–526. <https://doi.org/10.1098/rspb.1997.0074>
- Ezaki, Y. (1984) Notes on the moult of the Eastern Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* in the breeding grounds. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*, vol. 16, no. 1, pp. 88–91.
- Ezaki, Y. (1988) Mate desertion by male Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* of the end of the breeding season. *Ibis*, vol. 130, no. 3, pp. 427–437. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1988.tb08817.x>

- Hamao, S. (2000) The cost of mate guarding in the black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps*: When do males stop guarding their mates? *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*, vol. 32, pp. 1–12.
- Hamao, S. (2005) Predation risk and nest-site characteristics of the black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps*: The role of plant strength. *Ornithological Science*, vol. 4, no. 2, pp. 147–153. <https://doi.org/10.2326/osj.4.147>
- Helbig, A. J., Seibold, I., Martens, J., Wink, M. (1995) Genetic differentiation and phylogenetic relationships of Bonelli's warbler *Phylloscopus bonelli* and green warbler *P. nitidus*. *Journal of Avian Biology*, vol. 26, no. 2, pp. 139–153. <https://doi.org/10.2307/3677063>
- Leisler, B., Heidrich, P., Schulze-Hagen, K., Wink, M. (1997) Taxonomy and phylogeny of reed warblers (genus *Acrocephalus*) based on mtDNA sequences and morphology. *Journal Für Ornithologie*, vol. 138, no. 4, pp. 469–496. <https://doi.org/10.1007/BF01651381>
- Ueda, K., Yamaoka, A. (1998) Decrease of song frequency after pairing in the polygynous Schreck's reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps*. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*, vol. 30, no. 1, pp. 53–56. <https://doi.org/10.3312/JYIO1952.30.53>

References

- Baker, K. (1997) *Warblers of Europe, Asia and North Africa. Identification guides*. London: A&C Black Publ., 400 p. (In English)
- Bensch, S. (1995) Annual variation in the cost of polygyny: A ten year study of great reed warblers *Acrocephalus Arundinaceus*. *Japanese Journal of Ornithology*, vol. 44, no. 3, pp. 143–155. (In English)
- Bolotnikov, A. M., Kalinin, S. S. (1977) Metodika izucheniya nasizhivaniya i inkubatsii [Methodology for the study of hatching and incubation]. In: G. A. Noskov (ed.). *Metodika issledovaniya produktivnosti i struktury vidov ptits v predelakh ikh arealov [Method for studying the productivity and structure of bird species within their ranges]*. Vilnius: Mosklas Publ., pp. 23–36. (In Russian)
- Buchanan, K. L., Catchpole, C. K. (1997) Female choice in the sedge warbler, *Acrocephalus schoenobaenus*: multiple cues from song and territory quality. *Proceedings of Royal Society of London B*, vol. 264, no. 1381, pp. 521–526. <https://doi.org/10.1098/rspb.1997.0074> (In English)
- Dement'ev, G. P., Gladkov, N. A. (eds.). (1954) *Ptitsy Sovetskogo Soyuza [Birds of the Soviet Union]*. Vol. 6. Moscow: Sovetskaya nauka Publ., 476 p. (In Russian)
- Dol'nik, V. R. (1962) Eksperimental'noe izuchenie nasizhivaniya u nekotorykh ptits [Experimental study of incubation in some birds]. *Ornitologiya*, vol. 5, pp. 404–409. (In Russian)
- Efimov, S. V. (2006) Poslegnezdovye peremeshcheniya kamyshevok na ryborazvodnykh prudakh Verkhnego Dona [Post-breeding movements of warblers on fish-breeding ponds of the Upper Don]. In: E. N. Kurochkin (ed.). *Ornitologicheskie issledovaniya v Severnoj Evrazii: Tezisy XII Mezhdunarodnoj ornitologicheskoy konferentsii Severnoj Evrazii [Ornithological research in Northern Eurasia: Abstracts of the XII International Ornithological Conference of Northern Eurasia]*. Stavropol: Stavropol State University Publ., pp. 201–202. (In Russian)
- Ezaki, Y. (1984) Notes on the moult of the Eastern great reed warbler *Acrocephalus arundinaceus* in the breeding grounds. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*, vol. 16, no. 1, pp. 88–91. (In English)
- Ezaki, Y. (1988) Mate desertion by male great reed warbler *Acrocephalus arundinaceus* of the end of the breeding season. *Ibis*, vol. 130, no. 3, pp. 427–437. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1988.tb08817.x> (In English)
- Fedorov, V. A., Mukhin, A. L. (1998) O postyjuvenal'noj lin'ke trostnikovoj kamyshevki *Acrocephalus scirpaceus* [On the postjuvenile molt of the reed warbler *Acrocephalus scirpaceus*]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, no. 39, pp. 3–7. (In Russian)
- Gamova, T. V., Surmach, S. G. (2014) Novye svedeniya o gnezdovanii i formakh brachnykh otnoshenij u chernobrovoj kamyshevki *Acrocephalus bistrigiceps* v Primorskom krae [New data on breeding ecology and mating system in the black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps* in Primorsky krai]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 23, no. 1049, pp. 2885–2906. (In Russian)
- Gizenko, A. I. (1955) *Ptitsy Sakhalinskoj oblasti [Birds of the Sakhalin Region]*. Moscow: USSR Academy of Sciences Publ., 328 p. (In Russian)

- Hamao, S. (2000) The cost of mate guarding in the black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps*: When do males stop guarding their mates? *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*, vol. 32, pp. 1–12. (In English)
- Hamao, S. (2005) Predation risk and nest-site characteristics of the black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps*: The role of plant strength. *Ornithological Science*, vol. 4, no. 2, pp. 147–153. <https://doi.org/10.2326/osj.4.147> (In English)
- Helbig, A. J., Seibold, I., Martens, J., Wink, M. (1995) Genetic differentiation and phylogenetic relationships of Bonelli's warbler *Phylloscopus bonelli* and green warbler *P. nitidus*. *Journal of Avian Biology*, vol. 26, no. 2, pp. 139–153. <https://doi.org/10.2307/3677063> (In English)
- Ivanitskij, V. V., Kalyakin, M. V., Marova, I. M., Kvartal'nov, P. V. (2005) Ekologo-geograficheskij analiz rasprostraneniya kamyshevok (*Acrocephalus*, Sylviidae) i nekotorye voprosy ikh evolyutsii [Ecological and geographical analysis of distribution of reed warblers (*Acrocephalus*, Sylviidae, Aves) and some problems of their evolution]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 84, no. 6, pp. 870–884. (In Russian)
- Kislenko, G. S. (1965) O chislennosti ptits v nizhnem techenii reki Khor (Ussurijskij kraj) [On the number of birds in the lower reaches of the Khor River (Ussuriysk Territory)]. *Ornitologiya*, vol. 7, pp. 472–473. (In Russian)
- Kistyakovskij, A. B., Smogorzhevskij, L. A. (1973) Materialy po faune ptits Nizhnego Amura [Materials on the bird fauna of the Lower Amur]. In: A. V. Troitskaya (ed.). *Voprosy geografii Dal'nego Vostoka [Questions of the geography of the Far East]. Vol. 11. Zoogeografiya*. Khabarovsk: Khabarovsk Complex Research Institute of Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 182–224. (In Russian)
- Klimov, S. M. (1997) *Vneshnyaya oomorfologiya kak otrazhenie ekologicheskoy izmenchivosti i differentsirovki ptits [External oomorphology as a reflection of ecological variability and differentiation of birds]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Moscow, A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, 47 p. (In Russian)
- Koblik, E. A., Mikhajlov, K. E. (2013) Izmeneniya srokov prileta ptits v bassejne reki Bikin (sever Primorskogo kraja) v 1990-e gody po sravneniyu s 1970-mi [Change in date of spring arrival of birds in the Bikin river basin (the north of Primorsky administrative region) in 1990s compared with 1970s]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 22, no. 948, pp. 3341–3347. (In Russian)
- Kvartal'nov, P. V. (2005) *Struktura soobshchestva kamyshevok yuga Rossii [The structure of the warbler community in southern Russia]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Moscow, Moscow State University, 24 p. (In Russian)
- Leisler, B., Heidrich, P., Schulze-Hagen, K., Wink, M. (1997) Taxonomy and phylogeny of reed warblers (genus *Acrocephalus*) based on mtDNA sequences and morphology. *Journal für Ornithologie*, vol. 138, no. 4, pp. 469–496. <https://doi.org/10.1007/BF01651381> (In English)
- Malykh, I. M., Red'kin, Ya. A. (2012) Geograficheskaya izmenchivost' chernobrovoj kamyshevki *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 na Dal'nem Vostoke Rossii [Geographical variability of the black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 on the Russian Far East]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 21, no. 832, pp. 3321–3335. (In Russian)
- Mukhin, A. L. (2004) *Poslegnezdovye peremeshcheniya molodykh trostnikovyykh kamyshevok *Acrocephalus scirpaceus* [Post-breeding movements of young reed warblers *Acrocephalus scirpaceus*]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Saint Petersburg, Zoological Institute of Russian Academy of Sciences, 25 p. (In Russian)
- Nazarenko, A. A. (1990) K ornitofaune Severo-Vostoka Primor'ya [To the avifauna of the North-East of Primorye]. In: A. A. Nazarenko, Yu. N. Nazarov (eds.). *Ekologiya i rasprostraneniye ptits yuga Dal'nego Vostoka [Ecology and distribution of birds in the south of the Far East]*. Vladivostok: FEB of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 106–114. (In Russian)
- Nazarov, Yu. N. (1984) O pitanii kamyshevok i sverchkov na yuge Primor'ya [On the nutrition of warblers in the south of Primorye]. In: A. A. Nazarenko (ed.). *Faunistika i biologiya ptits yuga Dal'nego Vostoka [Faunistics and biology of birds in the south of the Far East]*. Vladivostok: Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 108–114. (In Russian)
- Nazarov, Yu. N., Kachalova, M. E., Sharmankin, V. A. (1978) Chernobrovaya kamyshevka (*Acrocephalus bistrigiceps*) v Primor'e [Black-browed reed warbler (*Acrocephalus bistrigiceps*) in Primorye]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 57, no. 6, pp. 941–944. (In Russian)

- Nechaev, V. A. (1969) *Ptitsy Yuzhnykh Kuril'skikh ostrovov [Birds of the South Kuril Islands]*. Leningrad: Nauka Publ., 246 p. (In Russian)
- Nechaev, V. A. (1991) *Ptitsy ostrova Sakhalin [Birds of Sakhalin Island]*. Vladivostok: FEB RAS Publ., 748 p. (In Russian)
- Nejfel'dt, I. A. (1970) Pukhovye ptentsy nekotorykh aziatskikh ptits [Downy nestlings of some Asian birds]. *Trudy Zoologicheskogo instituta Akademii nauk SSSR*, vol. 57, pp. 111–181. (In Russian)
- Noskov, G. A., Gaginskaya, A. R. (1972) K metodike opisaniya sostoyaniya lin'ki u ptits [On the method of describing the state of molting in birds]. In: *Soobshcheniya Pribaltijskoj Komissii po izucheniyu migratsii ptits [Reports of the Baltic Commission for the Study of Bird Migration]*. Vol. 7. Tartu: ESSR Academy of Sciences Publ., pp. 154–163. (In Russian)
- Panov, E. A. (1973) *Ptitsy Yuzhnogo Primor'ya [Birds of South Primorye]*. Novosibirsk: Nauka Publ., pp. 225–226. (In Russian)
- Polivanova, N. N. (1971) K ekologii drozdovidnoj kamyshevki — *Acrocephalus arundinaceus orientalis* na ozere Khanka [To the ecology of the great reed warbler — *Acrocephalus arundinaceus orientalis* on Lake Khanka]. In: A. I. Ivanov (ed.). *Ornitologicheskie issledovaniya na yuge Dal'nego Vostoka. Trudy Biologo-pochvennogo instituta [Ornithological research in the south of the Far East. Proceedings of the Institute of Biology and Soil Science]*. Vol. 6. Vladivostok: Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 113–122. (In Russian)
- Portenko, L. A. (1960) *Ptitsy SSSR [Birds of the USSR]*. Pt 4. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 415 p. (In Russian)
- Rymkevich, T. A., Savinich, I. B., Noskov, G. A. (1990) *Lin'ka vorob'inykh ptits Severo-Zapada SSSR [Molt of passerine birds of the North-West of the USSR]*. Leningrad: Leningrad State University Publ., 304 p. (In Russian)
- Spangenberg, E. P. (1965) Ptitsy bassejna reki Imana. In: *Issledovaniya po faune SSSR: sbornik trudov Gosudarstvennogo Zoologicheskogo muzeya MGU. T. 9: Ptitsy [Birds of Iman River Basin. Research on the fauna of the USSR: Collection of scientific papers of the State Zoological Museum of Moscow State University. Vol. 9. Birds]*. Moscow: Moscow State University Publ., pp. 215–216. (In Russian)
- Stolbova, F. S. (1979) Materialy po ekologii chernobrovoj kamyshevki *Acrocephalus bistrigiceps* Swinh. na yuge o-va Sakhalin [Materials on the ecology of the black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps* Swinh. in the south of Sakhalin Islan]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta*, vol. 21, no. 4, pp. 14–22. (In Russian)
- Stolbova, F. S. (1985) Lin'ka chernobrovoj kamyshevki (*Acrocephalus bistrigiceps*) na yuge Sakhalina [Molting of the black-browed reed warbler (*Acrocephalus bistrigiceps*) in the south of Sakhalin]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 3, pp. 119–121. (In Russian)
- Shibnev, Yu. B. (1984) Fenologicheskie nablyudeniya za ptitsami v zapovednike "Kedrovaya pad" [Phenological observation of birds in the Kedrovaya Pad nature reserve]. In: A. N. Prilutskij (ed.). *Fenologicheskie yavleniya v Primor'e [Phenological phenomena in Primorye]*. Vladivostok: Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 86–92. (In Russian)
- Shtil'mark, F. R. (1973) Nazemnye pozvonochnye Komsomol'skogo-na-Amure zapovednika i prilozhashchikh territorij [Terrestrial vertebrates of the Komsomolsk-on-Amur nature reserve and adjacent territories]. In: A. V. Troitskaya (ed.). *Voprosy geografii Dal'nego Vostoka [Questions of the geography of the Far East]*. Vol. 11. Zoogeografiya. Khabarovsk: Khabarovsk Complex Research Institute of Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 30–125. (In Russian)
- Ueda, K., Yamaoka, A. (1998) Decrease of song frequency after pairing in the polygynous Schreck's reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps*. *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology*, vol. 30, no. 1, pp. 53–56. <https://doi.org/10.3312/JYIO1952.30.53> (In English)

Для цитирования: Гамова, Т. В., Сурмач, С. Г. (2021) Географическая изменчивость параметров биологии чернобровой камышевки *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 в Уссурийском крае. *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 557–580. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-557-580>

Получена 7 сентября 2021; прошла рецензирование 22 сентября 2021; принята 27 ноября 2021.

For citation: Gamova, T. V., Surmach, S. G. (2021) Geographic variability in biological parameters of black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 in the Ussuri region. *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 557–580. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-557-580>

Received 7 September 2021; reviewed 22 September 2021; accepted 27 November 2021.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-581-594><http://zoobank.org/References/AA8D7395-5D0A-4E63-ADD4-969815CAE8B0>

УДК 595.764.1

К систематике подтрибы *Anomalina* в Юго-Восточной Азии (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Anomalini)

А. М. Прокофьев

Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Ленинский проспект, д. 33, 119071,
г. Москва, Россия

Сведения об авторе

Прокофьев Артем Михайлович

E-mail: prokartster@gmail.com

SPIN-код: 4069-3715

Scopus Author ID: 15840505600

Права: © Автор (2021). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Описаны *Anomala hamuliphalla* (Мьянма: штат Качин, Лаос), *A. macrorhynchos* (Китай: провинция Юньнань) и *A. malivirens* (Вьетнам) **spp. nov.** Вид *Anomala graminea* Ohaus, 1905 выделен в род *Tonkinilla* **gen. nov.**, сходный с *Mimela* по наличию простерального отростка, но отличающийся его строением, отсутствием эпиплевр надкрылий, выступающей перед наличником верхней губой и другими признаками. Установлена новая синонимия: *Choumala* Kobayashi, 2008 = *Anomala* Samouelle, 1819; *Choumala choui* Kobayashi, 2008 = *Anomala phalaena* Ohaus, 1915. Ранг *Anomala perplexa diana* Zhang et Lin, 2008 повышен до видового. Уточнен объем группы видов *Anomala dalmanni* и составлена таблица для их определения.

Ключевые слова: пластинчатоусые жуки, таксономические описания, новая синонимия, определительные таблицы, Китай, Индокитай, Мьянма.

On the systematics of the *Anomalina* subtribe in Southeast Asia (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Anomalini)

A. M. Prokofiev

A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, 33 Leninskiy Ave., 119071,
Moscow, Russia

Author

Artem M. Prokofiev

E-mail: prokartster@gmail.com

SPIN: 4069-3715

Scopus Author ID: 15840505600

Abstract. *Anomala hamuliphalla* (Myanmar: Kachin State, Laos), *A. macrorhynchos* (China: Yunnan) and *A. malivirens* (Vietnam) **spp. nov.** are described. *Anomala graminea* Ohaus, 1905 is allocated into the genus *Tonkinilla* **gen. nov.** The following new synonyms are established: *Choumala* Kobayashi, 2008 = *Anomala* Samouelle, 1819; *Choumala choui* Kobayashi, 2008 = *Anomala phalaena* Ohaus, 1915. *Anomala perplexa diana* Zhang et Lin, 2008 is raised to a full species. The limits of the species group of *Anomala dalmanni* are discussed and a key for identification is given.

Diagnoses of new taxa. *Anomala hamuliphalla* **sp. nov.** is unique in the shape of the left paramere extended into a hook, and in the bifurcate distal tip of the basal plate of the aedeagus with the rami divergent.

Anomala macrorhynchos **sp. nov.** is similar to *A. millestriga* and *A. punctatissima*, but can be distinguished in the shape of the parameres.

Anomala malivirens **sp. nov.** is similar to *A. diana*, but differs in the shorter parameres with more rounded apices in profile.

Tonkinilla **gen. nov.** (type species: *Anomala graminea* Ohaus, 1905) is similar to *Mimela* in the presence of the prosternal process, but the latter is compressed anteroposteriorly instead of laterally. The new genus can be further distinguished from the known genera by the peculiar pilosity, exposed labrum, loss of the elytral epipleura and the shape of the aedeagus.

Copyright: © The Author (2021). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: scarab beetles, taxonomic descriptions, new synonymies, identification keys, China, Indo-China, Myanmar.

Введение

Хрущи трибы *Anomalini* распространены почти всесветно в умеренных и тропических широтах и исключительно разнообразны в тропиках Юго-Восточной Азии. До сих пор, вероятно, их видовое богатство остается недооцененным, подтверждением чему служат продолжающиеся из года в год описания новых видов, а иногда (Prokofiev 2013; Ratcliffe et al. 2018) и родов. Из четырех выделяемых в *Anomalini* подтриб (Machatschke 1957; Ratcliffe et al. 2018) наиболее обширной является подтриба *Anomalina*, характеризующаяся только плезиоморфными признаками (отсутствием специализаций, на основании которых выделяются три другие подтрибы — *Popillina*, *Anisopliina* и *Isopliina*), а потому, возможно, не монофилетичная. Из 50 родов и подродов *Anomalina*, признаваемых в качестве валидных (Ratcliffe et al. 2018), 12 встречаются в материковой Юго-Восточной Азии (от Мьянмы до южного Китая (Юньнань) и п-ва Малакка). Впрочем, статус некоторых из них, как будет показано далее, дискуссионен. С другой стороны, ревизия огромного рода *Anomala* Samouelle, 1819, несомненно, приведет к выделению из него многих более мелких родов и/или подродов, пусть предпринимавшиеся до сих пор для этого попытки (Machatschke 1957; Kim 1998) и нельзя признать удовлетворительными.

Рутелины Индокитая были ревизованы Пауляном (Paulian 1958, 1959), однако с тех пор число видов, известных в регионе, практически удвоилось (Krajčik 2012; Zorn et al. 2017). Несмотря на это, в коллекциях остаются многочисленные неописанные виды, что, безусловно, весьма затрудняет проведение каких-либо обобщающих исследований. Автором подготавливается обзор рутелин фауны Вьетнама и сопредельных территорий, в рамках которого был выявлен ряд новых таксонов и новых синонимов. Автор находит целесообразным привести их в предварительной журнальной публикации.

Изученный материал происходит из следующих коллекций: сF, коллекция Г. Фрея, Naturhistorisches Museum Basel; сZ, коллекция К. Цорна (С. Zorn, Gnoien); ИЕЕ, Институт проблем экологии и эволюции РАН, г. Москва; MNHN, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris; NHM, Natural History Museum, London; ZMB, Museum für Naturkunde der Leibniz Gemeinschaft, Berlin.

Таксономические описания

Род *Anomala* Samouelle, 1819

Choumala Kobayashi in Kobayashi, Chou 2008: 69 (типовой вид *Choumala choui* Kobayashi, 2008, по первоначальному обозначению и монотипии), **syn. nov.**

Anomala hamuliphalla Prokofiev, **sp. nov.**

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/3EAE1353-7886-432C-839B-3320EDF5C79A>

(Рис. 1–5)

Материал. Голотип, ♂ (рис. 1): «Myanmar, Kachin State, Mt. Emaw Bum, June 5–22, 2016» (ИЕЕ). У голотипа полностью утрачены передние и средние ноги от бедер. Паратипы: 1♀ (рис. 2), собрана вместе с голотипом (ИЕЕ); 2♀♀, «Laos, Khammouane province, Pakhhene, June 1–16, 2013» (ИЕЕ).

Описание. Самец, голотип (рис. 1). Длина 9,5 мм, максимальная ширина 5,5 мм. Верх коричневато-желтый с легким салатно-зеленым блеском; с каждой стороны кнутри от глаз расплывчатые темно-коричневые с зеленым отливом метки, пара таких же неправильной формы пятен занимает большую часть диска переднеспинки по бокам от средней линии; пигидий в центре желто-коричневый, по краям — темно- (почти черно-)зеленый; стерниты груди и тазики ног коричневато-желтые с участками темно-зеленого; абдоминальные вентриты сплошь черно-зеленые; задние бедра желто-коричневые, голени с выраженным медно-красным отливом, лапки черно-зеленые. Усики и щупики красновато-коричневые; щетинки светлые.

Наличник поперечный, с широко закругленным приподнятым передним краем.

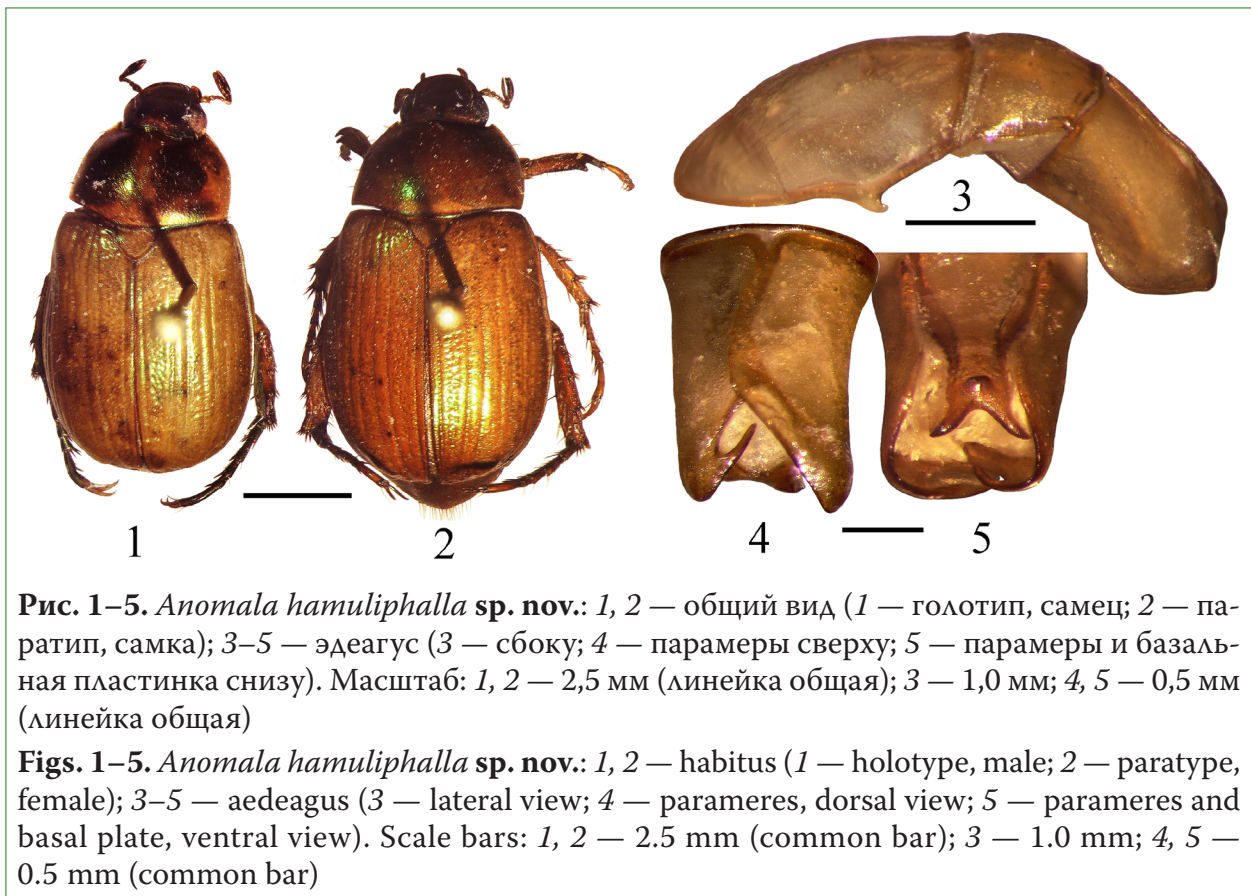


Рис. 1–5. *Anomala hamuliphalla* sp. nov.: 1, 2 — общий вид (1 — голотип, самец; 2 — паратип, самка); 3–5 — эдеагус (3 — сбоку; 4 — параметры сверху; 5 — параметры и базальная пластинка снизу). Масштаб: 1, 2 — 2,5 мм (линейка общая); 3 — 1,0 мм; 4, 5 — 0,5 мм (линейка общая)

Figs. 1–5. *Anomala hamuliphalla* sp. nov.: 1, 2 — habitus (1 — holotype, male; 2 — paratype, female); 3–5 — aedeagus (3 — lateral view; 4 — parameres, dorsal view; 5 — parameres and basal plate, ventral view). Scale bars: 1, 2 — 2.5 mm (common bar); 3 — 1.0 mm; 4, 5 — 0.5 mm (common bar)

ем как; и лоб, в поверхностной морщинисто-точечной скульптуре, на лбу морщины более грубые. Фронтально-клипеальный шов четкий. К темени точки становятся более редкими, простыми. Булава слегка превышает суммарную длину 2–6-го члеников усика. Последний членик челюстных щупиков маленький, почти веретеновидной формы.

Переднеспинка в 1,8 раза шире длины, наибольшей ширины у середины, с боками, сильно сходящимися кпереди и значительно слабее — кзади; передние углы переднеспинки острые, задние — тупые, закругленные. Основание переднеспинки выпуклое, несколько сильнее — перед щитком, его окаймление широко прервано перед щитком. Переднеспинка в мелких поверхностных густо расположенных простых точках (промежутки между которыми меньше или равны их диаметру), более крупных на диске; диск переднеспинки с едва заметным продольным вдавлением; боковые края с единичными торчащими волосковидными щетинками, частично стертые. Щиток

широко закруглен сзади, его боковые края в базальной половине спрямлены, в такой же, но несколько неравномерной пунктировке, как переднеспинка. Надкрылья несколько расширяющиеся к вершинам, с четкими точечными бороздками и едва выпуклыми промежутками; пунктировка промежутков (кроме второго) очень редкая, поверхностная, точки заметно мельче, чем в точечных бороздках. Второй промежуток надкрылий сплошь в довольно глубоких спутанных точках, столь же или несколько более крупных, чем точки в точечных бороздках. Боковой край надкрылий утолщен. Эпиплевры надкрылий узкие, назад доходят до задних тазиков, несут короткие щетинки в ряд. Плечевые и вершинные бугры надкрылий умеренно выражены. Перепончатая кайма надкрылий хорошо развита, кпереди прослеживается до переднего края задних тазиков. Пропигидий полностью прикрыт надкрыльями, поперечно-морщинисто-точечный, без щетинок. Пигидий выпуклый, в базальных наружных углах морщинисто-точечный, на диске в тонких концентриче-

ски расположенных поперечных морщинах; редкие длинные тонкие волосковидные щетинки присутствуют только у его апикального края.

Стерниты груди в мелких поверхностных точках, несущих негустые тонкие волосковидные щетинки, гуще расположенных, морщинистых в верхних отделах, единичных — на диске метавентрита. Последний имеет отчетливую продольную срединную бороздку. Абдоминальные вентриты в мелких поверхностных простых и поперечно вытянутых точках, сливающихся в верхних отделах; кроме последнего, со срединным рядом прижатых щетинок, значительно реже сидящих в средней трети вентрита; на последнем абдоминальном вентрите щетинки одинаково густо сидят по всему апикальному краю. Задние голени немного утолщенные, с незначительным субапикальным перехватом; задние лапки длиннее голеней.

Эдеагус с резко асимметричными параметрами, из которых правая крупнее, а вершина левой образует тонкий крючковидный отросток, направленный внутрь и назад; базальная пластинка с глубокой срединной вырезкой и поперечным валиком, немного отстоящим от заднего края последней (рис. 3–5).

Самка (рис. 2). Длина 10,0 мм, максимальная ширина 5,5 мм. Передний край наличника приподнят сильнее, чем у самца. На верху головы помимо меток кнутри от глаз имеется короткая срединная продольная темно-зеленая полоска на лбу и темени; пятна диска переднеспинки практически сливаются по средней линии. Абдоминальные вентриты коричневато-желтые, по дистальному краю темно-коричневые, кроме последнего, который большей частью темно-коричневый с зеленым отливом, а по апикальному краю — желто-коричневый. Лапки желто-коричневые, вершины зубцов передних голеней затемнены; задние лапки с медно-красным отливом. Боковой край надкрылий равномерно утолщен, но в большей степени, чем у самца и немного распластан. Передние голени

с двумя зубцами, из них дистальный широкий, языковидный; шпора прикрепляется позади основания базального зубца. Когтевой членик передних лапок не утолщен, со слабым зубчиком, посередине его вентрального края; нижняя доля внутреннего коготка в полтора раза шире верхней. Наружный коготок средних лапок расщеплен.

Изменчивость (самки, Лаос). Длина 9,0–9,5 мм, максимальная ширина 5,0–5,5 мм. Рисунок верха головы и переднеспинки может быть слабо заметен. Рисунок на абдоминальных вентритах такой же, как у самки из Мьянмы, но у одной самки из Лаоса последний видимый вентрит сплошь черно-зеленый.

Дифференциальный диагноз. По внешним признакам новый вид походит на *A. aurora* Arrow, 1912 и *A. comma* Arrow, 1917, отличаясь от них лишь более мелкой и поверхностной пунктировкой переднеспинки и надкрылий, к тому же менее густой по сравнению с *A. comma*. Кроме того, по сравнению с *A. aurora* у нового вида основание переднеспинки не столь резко выпуклое перед щитком и скульптура пигидия морщинисто-точечная и поперечно-морщинистая, а не из простых умеренно глубоких точек, а по сравнению с *A. comma* надкрылья не столь параллельносторонние и кайма основания переднеспинки прерывается напротив щитка. Однако по строению эдеагуса новый вид не имеет ничего общего с вышеперечисленными, характеризующимися симметричными параметрами простого строения. По строению параметр новый вид занимает обособленное положение в пределах рода. Специфическими чертами нового вида является наличие крючковидного отростка, образованного вершиной левой параметры (рис. 4), и вильчатый дистальный конец базальной пластинки эдеагуса (рис. 5). Строение базальной пластинки имеет определенное сходство с таковой у *A. noctibibo* Prokofiev, 2015 и *A. rhynchophalla* Prokofiev, 2015 — видов, внешне совершенно отличных от описываемого (Prokofiev 2015). Однако у перечисленных видов параметры

симметричные, а ветви дистального конца базальной пластинки имеют вид печного ухвата, а не расходящихся в противоположные стороны отростков.

Этимология. Название вида образовано от слов «hamulus» (лат.) — крючок и «phallos» (греч.) — половой член, от характерной формы вершины левой парамеры; несклоняемое существительное.

***Anomala macrorhynchos* Prokofiev, sp. nov.**

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/BCE5ADC7-A430-4EE7-A0D4-EA52DB3CB684>

(Рис. 6–9)

Материал. Голотип, ♂: «Yunnan, Meng-La county, Jing-piao, alt. 200–350 m, 01–16.06.2012, Luo Wenhua leg.» (IEE). Паратипы: 1♂, 1♀, собраны вместе с голотипом (IEE).

Описание. Самец, голотип (рис. 6). Длина 16,0 мм, максимальная ширина 9,0 мм. Верх и пигидий травянисто-зеленые с коричневым отливом, блестящие; боковые края переднеспинки окаймлены желтым; грудь, бедра и тазики желто-коричневые, абдоминальные вентриты красно-коричневые; голени и лапки с темно-зеленым и медно-красным отливом. Усики, щупики и щетинки на теле и ногах светло-коричневые.

Наличник поперечный, полукруглый, с приподнятым передним краем, как и передняя половина лба с щечными выступами, грубо морщинисто-точечный, по направлению к темени точки становятся обособленными; щечные выступы голые, но по внутреннему краю глаз сидят многочисленные длинные волосковидные щетинки. Булава усика немного короче жгутика. Последний членик челюстных щупиков удлинено-веретеновидный, на вершине закруглен.

Переднеспинка в 1,75 раза шире своей длины, ее бока, отчетливо сходящиеся кпереди от середины длины, далее назад — практически параллельно-сторонние; основание переднеспинки выпуклое, базальный кант широко прерван; передние углы острые, задние — тупые, закругленные; вдоль бокового края сидят редкие длинные волосковидные щетинки. Переднеспинка в

отчетливых простых, немного неравномерных точках (на диске ширина промежутков между ними то меньше, то немногим больше диаметра), к переднему и боковым краям становящихся более мелкими и сближенными. Щиток треугольный, с закругленной вершиной, в густых нерегулярно расположенных простых точках. Надкрылья умеренно и равномерно выпуклые, их эпиплевры голые, длинные, несколько расширенные у плечевых бугров; боковой край надкрылий немного утолщен; апикальная перепончатая кайма надкрылий узкая, вперед прослеживается до уровня первого вентрита; плечевые бугры надкрылий слабо, вершинные — умеренно развиты. Точечные бороздки надкрылий прослеживаются, точки в них глубже, чем в промежутках (кроме второго, в котором часть точек столь же глубокие). Пунктировка промежутков надкрылий простая, густая (промежутки между точками не превышают их диаметра) и практически равномерная, но сами точки довольно мелкие, за исключением второго промежутка, где мелкие точки перемежаются с глубокими (столь же глубокими, как и в точечных рядах). Пропигидий полностью закрыт надкрыльями, как и пигидий, поперечно морщинистый; пропигидий в коротких, пигидий в длинных густых волосковидных щетинках по всей поверхности.

Грудь в мелких сливающихся точках, становящихся разреженными на диске заднегруди, несущими не слишком густые волосковидные щетинки умеренной длины. Отростки передне- и среднегруди отсутствуют. Абдоминальные вентриты в боковых отделах несут волосковидные щетинки, столь же развитые, как и на стернитах груди, а в срединной части — голые, кроме поперечного преапикального ряда составленных коротких щетинок (на последнем вентрите — апикального, щетинки в нем более длинные). Пунктировка вентритов представлена в срединных отделах более или менее разреженными простыми и поперечно вытянутыми точками, сливающимися в боковых (сплошь покрытых волосковидными щетинками) частях. Киле-

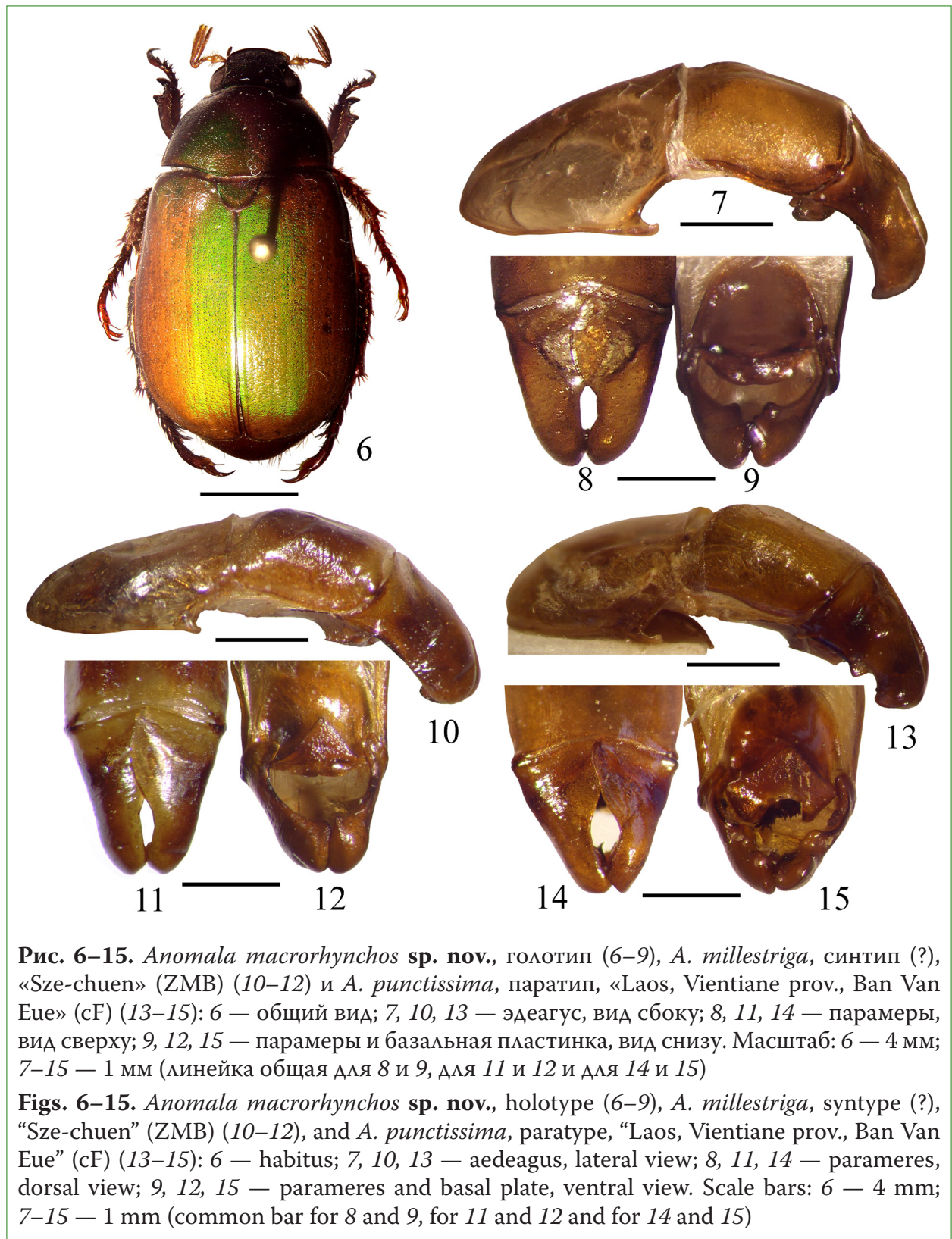


Рис. 6–15. *Anomala macrorhynchos* sp. nov., голотип (6–9), *A. millestriga*, синтип (?), «Sze-chuen» (ZMB) (10–12) и *A. punctissima*, паратип, «Laos, Vientiane prov., Ban Van Eue» (сF) (13–15): 6 — общий вид; 7, 10, 13 — эдеагус, вид сбоку; 8, 11, 14 — парамеры, вид сверху; 9, 12, 15 — парамеры и базальная пластинка, вид снизу. Масштаб: 6 — 4 мм; 7–15 — 1 мм (линейка общая для 8 и 9, для 11 и 12 и для 14 и 15)

Figs. 6–15. *Anomala macrorhynchos* sp. nov., holotype (6–9), *A. millestriga*, syntype (?), “Sze-chuen” (ZMB) (10–12), and *A. punctissima*, paratype, “Laos, Vientiane prov., Ban Van Eue” (сF) (13–15): 6 — habitus; 7, 10, 13 — aedeagus, lateral view; 8, 11, 14 — parameres, dorsal view; 9, 12, 15 — parameres and basal plate, ventral view. Scale bars: 6 — 4 mm; 7–15 — 1 mm (common bar for 8 and 9, for 11 and 12 and for 14 and 15)

вой перегиб слабо намечен на первых двух вентритах.

Голени с двумя широко расставленными приостренными зубцами, из которых апикальный в полтора раза длиннее; шпора передних голени прикрепляется на уров-

не основания базального зубца. Когтевой членок передних лапок слабо утолщен апикально, с зубцом на середине длины его вентрального края, направленным отчасти вперед. Внутренний коготок передних лапок, с вырезкой в основании его

вентрального края, расщеплен, его нижняя доля в полтора раза шире верхней. Средние и задние голени веретеновидные, задние слабо утолщены. Внутренняя поверхность средних голени несет многочисленные волосковидные щетинки, их дорсальный край между вторым и третьим (апикальным) поперечными рядами шипиков с рядом длинных щетинок. Наружный коготок средних лапок расщеплен.

Эдеагус (рис. 7–9) с короткими почти симметричными параметрами, вершины которых крючковидно загнуты вниз, зубец вершины левой параметры двойной; базальная пластинка с валикообразно утолщенным дистальным краем.

Изменчивость (паратип). Длина 16,5 мм, максимальная ширина 9,0 мм. Коричневатый отлив верха менее выражен, медно-красный отлив голени и лапок, напротив, сильнее, чем у голотипа. Разница в глубине точек в точечных рядах и в промежутках надкрылий выражена в меньшей степени, чем у голотипа.

Самка. Длина 16,5 мм, максимальная ширина 10,3 мм. Надкрылья несколько сильнее расширены перед вершинами. Вершины зубцов передних голени более закругленные; апикальный зубец в 2,5 раза длиннее базального; шпора передних голени прикрепляется позади основания базального зубца. Коготковые членики обеих передних лапок обломаны. Анальные сосочки с многочисленными короткими щетинками на наружной поверхности.

Дифференциальный диагноз. Новый вид наиболее сходен с *A. millestriga* Bates, 1891 и *A. punctissima* Frey, 1971 по строению эдеагуса (рис. 7–15), но отличается гораздо более длинными параметрами и формой дистального утолщенного края базальной пластинки, тогда как у сравниваемых видов он образует треугольный выступ. Кроме того, в отличие от *A. millestriga* у нового вида вершины параметров асимметричны и гораздо резче загнуты вниз, а в отличие от *A. punctissima* зияние между правой и левой параметрами в дорсальном плане не столь выражено и внутренний мешок эдеа-

гуса без пучка длинных шиповидных склеритов.

Этимология. Название вида образовано от греческих слов «macro» (большой) и «rhynchos» (клюв), по характерной форме параметер; несклоняемое существительное.

***Anomala malivirens* Prokofiev, sp. nov.**

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/A1892D7F-A6EB-4A0D-87C4-24513A717281>

(Рис. 16–19)

Anomala cribrata (non Blanchard) Paulian 1959: 33 (67), figs. 160–162 (Аннам: «An Ninh»).

Материал. Голотип, ♂: Вьетнам, пров. Кханьхоа, округ Кханьвинь (Vietnam, Prov. Khanh Hoa, Khan Vinh County), 12°14'08'' с. ш., 108°46'14'' в. д., 750–800 м н.у.м., вырубка, на свет, 27–29.04.2010 г., leg. А. М. Прокофьев (IEE). Паратип, ♂, пойман вместе с голотипом (IEE).

Описание. Самец, голотип (рис. 16). Длина 18 мм, максимальная ширина 10 мм. Верх травянисто-зеленый, с шелковистым блеском; передний край наличника с медно-красным отливом, бока переднеспинки с узким коричневатым окаймлением; пропигидий и пигидий коричнево-зеленые, с металлическим отливом; низ и ноги красно-коричневые, абдоминальные вентриты и ноги с медно-красным металлическим отливом, голени и лапки вдобавок с зеленым отливом; усики и щупики красно-коричневые, волоски светлые.

Наличник поперечный, полукруглый, с приподнятым передним краем, морщинисто-точечный, но к фронто-клипеальному шву точки становятся разобщенными; лоб в густых, сначала почти сливающихся грубых точках, к темени становящихся более разреженными; щечные выступы голые, в мелкоточечной пунктировке. Булава усика короче жгутика. Последний членик челюстных щупиков удлинненно-веретеновидный, к вершине сужен.

Переднеспинка вдвое шире своей длины, ее бока отчетливо сходящиеся кпереди от середины длины, далее назад — практически параллельно-сторонние; основание

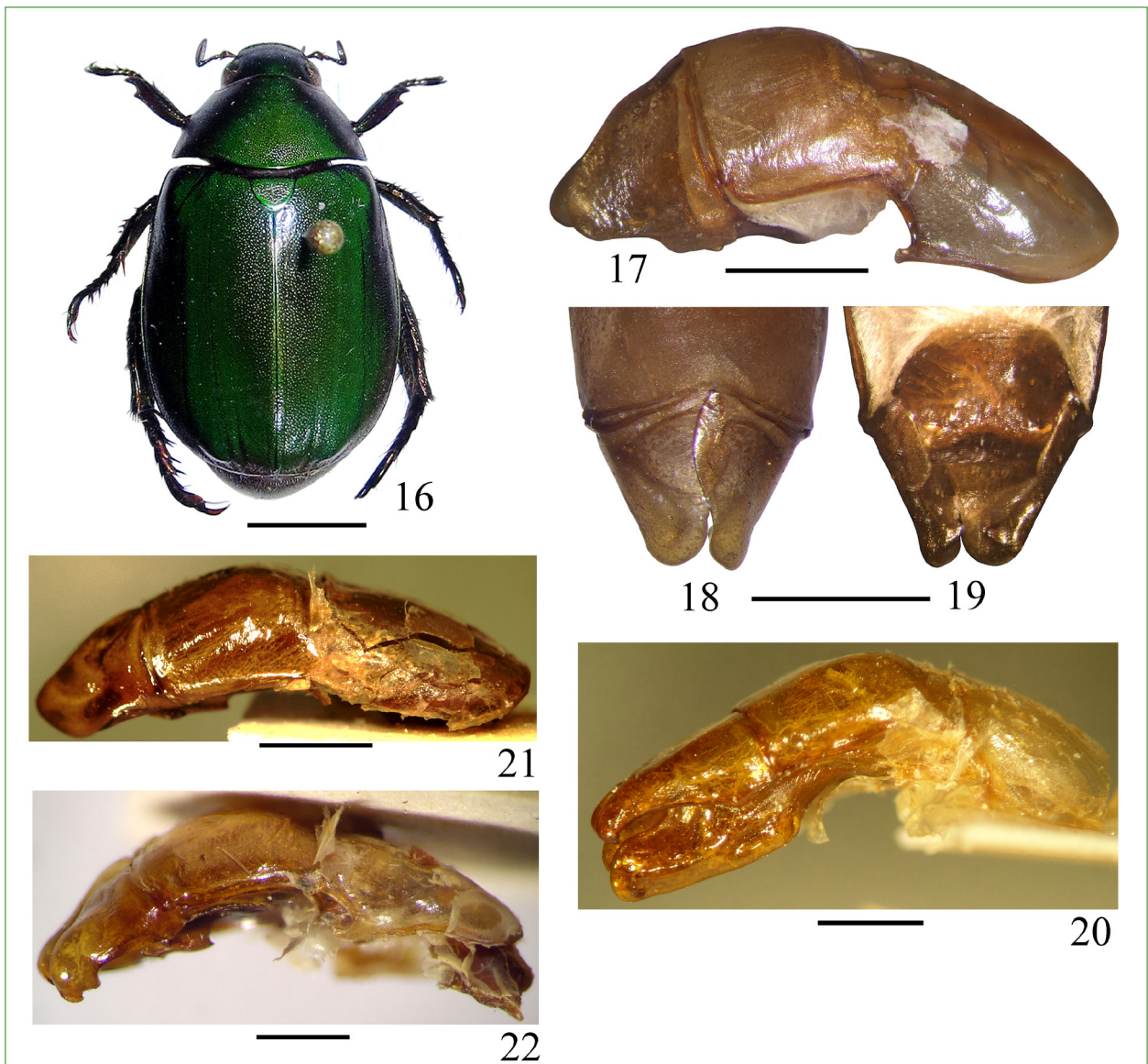


Рис. 16–22. *Anomala malivirens* sp. nov., голотип (16–19), *A. cribrata*, Ява (сZ) (20), *A. diana*, Ассам (сZ) (21) и *A. perplexa*, синтип, Сикким (NHM) (22): 16 — общий вид; 17, 20–22 — эдеагус сбоку; 18 — парамеры сверху; 19 — парамеры и базальная пластика снизу. Масштаб: 16 — 5 мм; 17–22 — 1 мм (линейка общая для 18 и 19)

Figs. 16–22. *Anomala malivirens* sp. nov., holotype (16–19), *A. cribrata*, Java (сZ) (20), *A. diana*, Assam (сZ) (21) и *A. perplexa*, syntype, Sikkim (NHM) (22): 16 — habitus; 17, 20–22 — aedeagus, lateral view; 18 — parameres, dorsal view; 19 — parameres and basal plate, ventral view. Scale bars: 16 — 5 mm; 17–22 — 1 mm (common bar for 18 and 19)

переднеспинки выпуклое, базальный кант широко прерван; передние углы острые, задние — тупые, закругленные; вдоль бокового края сидят единичные длинные волосковидные щетинки. Переднеспинка в густой практически равномерной пунктировке; точки простые, глубокие, на диске и у боковых краев почти не различаются по размерам и плотности расположения;

промежутки между точками гораздо меньше их диаметра. Щиток треугольный, с закругленной вершиной, его пунктировка похожа на пунктировку переднеспинки, но более неравномерная — на диске точки расположены более редко и нерегулярно, чем к краям. Надкрылья умеренно и равномерно выпуклые, их эпиплевры протяженные, но лишь слегка расширенные в об-

ласти плечевых бугров, с рядом коротких волосковидных щетинок; боковой край надкрылий немного утолщен; апикальная перепончатая кайма надкрылий узкая, вперед прослеживается до уровня второго абдоминального вентрита; плечевые бугры надкрылий слабо, вершинные — умеренно развиты. Пунктировка надкрылий явственно двойная, более глубокие точки перемежаются с явственно более мелкими; точечные бороздки надкрылий неразличимы; к боковым и апикальному краям пунктировка явственно сгущается, перед апикальным краем точки становятся поперечно вытянутыми, приобретая вид коротких морщин. Пропигидий полностью закрыт надкрыльями, как и пигидий, поперечно морщинистый; пропигидий в коротких, пигидий в более длинных волосковидных щетинках по всей поверхности.

Среднегрудь и бока заднегруды в неглубоких сливающихся точках, несущих умеренно длинные волосковидные щетинки, пропадающих на диске заднегруды. Отростки передне- и среднегруды не развиты. Абдоминальные вентриты в боковых отделах несут волосковидные щетинки, непосредственно в области перегиба образующие слабые «волосиные пятна», а в медиальном отделе вентритов переходящие в единственный срединный ряд (на последнем вентрите — апикальный, с более длинными и густыми щетинками). Пунктировка вентритов в средней трети представлена мелкими и редкими простыми точками, более густыми на первом вентрите; в боковых третях точки становятся все более густыми и поперечно вытянутыми в латеральном направлении. Килевой перегиб не выражен.

Голени с двумя расставленными приостренными зубцами, из которых апикальный в полтора раза длиннее; шпора передних голеней прикрепляется на уровне основания базального зубца. Когтевой членик передних лапок слабо утолщен апикально, с отчетливым зубцом на се-

редине длины его вентрального края, направленным отчасти вперед. Внутренний коготок передних лапок в основании изогнут, дистально расщеплен, его нижняя доля в полтора раза шире верхней. Средние и задние голени веретенovidные, слабо утолщенные. Внутренняя поверхность средних голеней несет многочисленные волосковидные щетинки, их дорсальный край между вторым и третьим (апикальным) поперечными рядами шипиков с рядом длинных щетинок. Наружный коготок средних лапок расщеплен.

Эдеагус (рис. 17–19) с короткими симметричными параметрами, в основании имеющими низкий, широкий вентральный выступ; дистальный край базальной пластинки отогнут вверх под прямым углом, в месте перегиба слабо выражены боковые зубцы, передний край с полукруглой выемкой.

Изменчивость (паратип). Длина 18,0 мм, максимальная ширина 10,0 мм. Коричневая кайма бокового края переднеспинки менее выражена.

Самка. Не известна.

Дифференциальный диагноз. Новый вид был ранее ошибочно отождествлен Пауляном (Paulian 1959) с *A. cribrata* Blanchard, 1851, описанным из «Индии» (Blanchard 1851), однако в действительности обитающим на островах Суматра (Arrow 1917) и Ява (сZ). Оба вида действительно сходны по густоте пунктировки верха тела, двойной пунктировке надкрылий и сравнительно волосистому пигидию, однако помимо кардинальных различий в строении эдеагуса (рис. 17, 20), новый вид имеет менее выпуклое тело и более насыщенную ярко-зеленую окраску по сравнению с *A. cribrata*. Новый вид следует отнести к группе видов «*sinica*» sensu Zhang, Lin (2008), в пределах которой по строению эдеагуса он более всего сходен с *A. diana* Zhang et Lin, 2008, **bona sp.**¹, но хорошо отличается сильнее укороченными параметрами с более закругленными в профиль вершинами (рис. 17, 21). По внешним при-

¹ Впервые описан в качестве подвида *Anomala perplexa diana*. По моему мнению, отличия в форме параметров от типичной *A. perplexa* (Норе, 1839) (рис. 21, 22) достаточны для придания этой форме статуса самостоятельного вида. Кроме того, ареалы этих видов перекрываются в северо-восточной Индии.

знакам новый вид практически идентичен с *A. diana*. Прочие виды группы «*sinica*» характеризуются еще более удлиненными параметрами, часто с загнутыми вниз вершинами (Paulian 1959; Zhang, Lin 2008).

Этимология. Название вида образовано от латинских слов «*malus*» (яблоко) и «*virens*» (зеленый), от окраски жуков; несклоняемое существительное.

Anomala phalaena Ohaus, 1915

Anomala phalaena Ohaus 1915: 103 (первописание; Сиам); Paulian 1959: 19 (53), figs. 119–121 (Вьетнам: Нячанг).

Choumala choui Kobayashi in Kobayashi, Chou 2008: 70, figs. 1, 5 (первописание; Тайвань), **syn. nov.**

Материал. 9♂♀: «Nha Trang» (MNHN); 5♂♀: «Vietnam, Khanh Hoa prov., near Ninh Hal vill., Doc Lot Beach Resort, 12°33'N, 109°13.8'E, light, h = 10 m, 6–7.11.2014, leg. V. K. Zinchenko» (IEE); 1♂, 1♀: «Hainan I., Sanya beach, 18°17'11''N, 109°26'14''E, 17.11.2017, leg. I. Kabak» (IEE).

Замечания. Род *Choumala* был выделен на основании очень крупных глаз, увеличенной булавы усика у самца и расширенных задних голеней (Kobayashi, Chou 2008), однако все перечисленные признаки имеют адаптивный характер и свойственны ряду неродственных между собой видов аномал, ведущих ночной образ жизни и населяющих приморские песчаные дюны (*A. castelnaui* Ohaus, 1910, *A. noctibibo* Prokofiev, 2015, *A. pallida* (Fabricius, 1775)). Совершенно очевидно, что выделение отдельного рода на основании этих признаков не оправдано, и поскольку мне не удалось обнаружить особенностей, уникальных для *Choumala*, я считаю более правильным на настоящем этапе изученности группы рассматривать это название в синонимии рода *Anomala*.

Сравнение экземпляров из Вьетнама и с о. Хайнань (Китай) с первоописаниями *A. phalaena*² и *C. choui* показало их значительное морфологическое сходство. Между разными популяциями наблюда-

ется изменчивость в очертаниях параметров эдеагуса. Судя по рисунку в оригинальном описании (Kobayashi, Chou 2008: fig. 1) тайваньским жукам свойственны наиболее угловатые очертания параметров по сравнению с материковыми популяциями, однако жуки с о. Хайнань занимают по этому признаку промежуточное положение, в связи с чем, оснований для выделения более чем одного вида нет. Возможно, оправданно выделение островных подвидов, однако для окончательного решения необходимы дополнительные материалы.

Anomala transversa (Burmeister, 1855)

Замечания. Целесообразность выделения рода *Pseudosinghala* Heller, 1891 была отвергнута ранее, и виды, лишённые простерального отростка, включавшиеся в этот род, рассматривались в качестве видовой группы «*dalmanni*» в составе рода *Anomala* (Прокофьев 2012). Однако вид *A. transversa* в эту группу тогда включен не был, и его систематическое положение не было охарактеризовано. Дело в том, что я предполагал возможность выделения этого вида в особый род, учитывая наличие у него двух специфических черт, а именно несколько расходящиеся дистально боковые стороны наличника (из-за чего по форме наличника этот вид занимает промежуточное положение между родами *Anomala* и *Singhala* Blanchard, 1851) и наличие вдавления на надкрыльях кнутри от плечевых бугров. Однако позднее (Kobayashi, Fujioka 2013) был описан вид *Pseudosinghala niisatoi*, также имеющий такое вдавление, но по другим особенностям вполне соответствующий признакам видовой группы «*dalmanni*». Поэтому в настоящее время я нахожу оправданным включение *A. transversa* в состав указанной видовой группы. Для идентификации видов группы «*dalmanni*» можно предложить следующую определительную таблицу:

1. Основание надкрылий с отчетливым вдавлением кнутри от плечевых бугров 2

² Типовая серия *A. phalaena* (4 экз., ZMB) была взята в обработку Ч.-Л. Ли (Chun-Lin Li) в сентябре 1998 г. и не возвращена.

- Основание надкрылий без вдавления кнутри от плечевых бугров 3
2. Передний край наличника с неглубокой срединной выемкой, кнаружи от выемки резко приподнят; основание переднеспинки полностью окаймлено; параметры в профиль треугольной формы, с заостренными вершинами (Kobayashi, Fujioka 2013: fig. 6)
..... *A. transversa* (Burmeister, 1855)
- Передний край наличника прямой, равномерно приподнятый; основание переднеспинки не окаймлено; вершины параметра крючковидно загнуты вниз (Kobayashi, Fujioka 2013: fig. 2)
A. niisatoi (Kobayashi et Fujioka, 2013) **comb. nov.**
3. Основной кант переднеспинки прерван посередине; передний край наличника сильно отогнут вверх; параметры к вершинам слабо булавовидно расширены (Kobayashi, Fujioka 2013: fig. 1)
A. akikoe (Kobayashi et Fujioka, 2013) **comb. nov.**
- Основной кант переднеспинки сплошной; передний край наличника только слабо приподнят; параметры иного строения 4
4. Пунктировка пропигидия представлена только простыми круглыми точками; параметры с мясистыми мембранозными вентральными выростами (Prokofiev 2012: рис. 13)
..... *A. vorstmanni* (Heller, 1891)
- Пропигидий в поперечных морщинках и точках или сплошь поперечно-морщинистый; параметры без выростов (не исследованы у видов из тезы 6) 5
5. Задние углы переднеспинки не развиты (широко закруглены) 6
- Задние углы переднеспинки хорошо выражены [во втором промежутке надкрылий один ряд точек] 7
6. Пунктировка прищиткового отдела второго промежутка надкрылий представлена несколькими спутанными рядами точек *A. birmana* (Heller, 1891)
- Во втором промежутке надкрылий один ряд точек [рисунок на надкрыльях развит только в пришовной части]
..... *A. conjuga* (Arrow, 1901)
7. Параметры с дорсолатеральным выступом, контактируют друг с другом только у вершины (Prokofiev 2012: рис. 12); половой диморфизм в окраске отсутствует *A. dalmanni* (Gyllenhal, 1817)
- Параметры иного строения; половой диморфизм в окраске хорошо выражен ...
..... 8
8. Правый и левый параметры соприкасаются почти по всей длине, их вершины клювовидно изогнуты (Prokofiev 2012: рис. 4); самцы без черного рисунка на надкрыльях; самки мельче (5,5–6,0 мм) *A. dichromiceps* Prokofiev, 2012
- Правый и левый параметры в дистальной половине далеко разобщены, их вершины без клювовидного изгиба (Prokofiev 2012: рис. 9); самцы с черным рисунком на надкрыльях; самки слегка крупнее (6,0–7,0 мм)
..... *A. lamdongica* Prokofiev, 2012

Род *Tonkinilla* Prokofiev, gen. nov.

<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/AE82FB05-936F-4EB1-B471-43B62DDB1AAB>

Типовой вид — *Anomala graminea* Ohaus, 1905.

Диагноз. Верх и низ тела в плотном покрове щетинок, причем на нижней стороне щетинки более длинные и плотносидящие, чем на верхней, равномерно покрывают средне- и заднегрудь и абдоминальные вентриты; бедра средних и задних ног в менее густом, но столь же равномерном покрытии из щетинок. Щетинки на щитке более длинные и плотно сидящие, чем на верху головы, переднеспинке и надкрыльях, образуют «волосяное пятно» (рис. 23–25). Верхняя губа выступает перед передним краем наличника (рис. 26). Наличник поперечный, полукруглый, с равномерно приподнятым свободным краем. Булава усика самца не увеличена. Последний членик челюстных щупиков у обоих полов маленький, веретенovidный (рис. 26). Эпиплевры надкрылий отсутствуют (рис. 27); боковой край надкрылий у самок не утолщен; перепончатая кайма надкрылий хорошо разви-

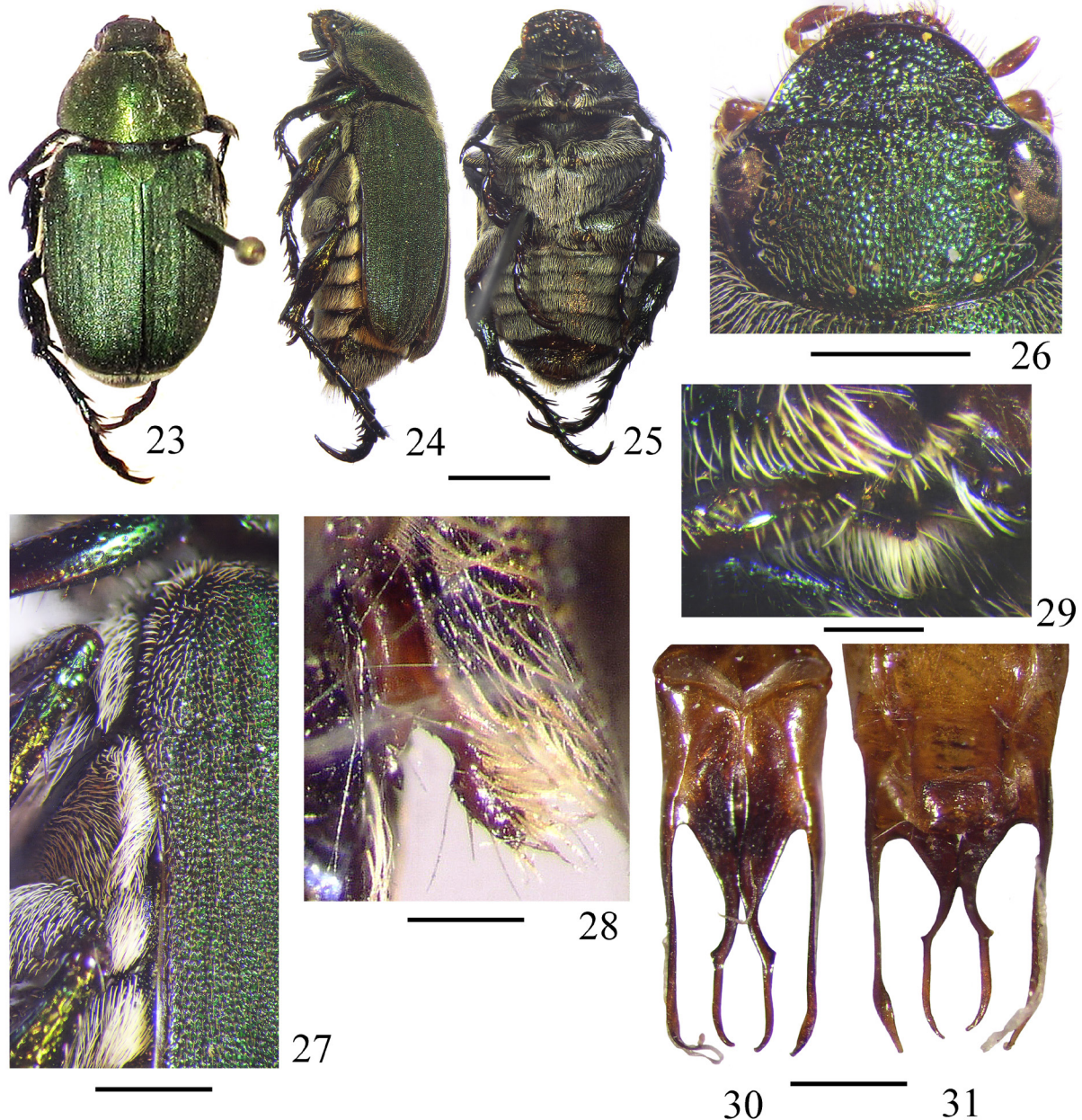


Рис. 23–31. *Tonkinilla graminea*, **gen. et comb. nov.**, синтип: 23–25, общий вид; 26 — верхняя губа, наличник и челюстные щупики; 27 — надкрылья сбоку; 28, 29 — простернальный отросток (28 — сбоку; 29 — спереди); 30, 31 — парамеры и базальная пластинка эдеагуса (30 — вид сверху; 31 — вид снизу). Масштаб: 23–25 — 2,5 мм; 26, 27, 30, 31 — 1 мм; 28 — 0,5 мм; 29 — 0,3 мм (линейка общая для 23–25 и для 30 и 31)

Figs. 23–31. *Tonkinilla graminea*, **gen. et comb. nov.**, syntype: 23–25, habitus; 26 — labrum, clypeus and mandibular palpi; 27 — lateral view of elytron; 28, 29 — prosternal process (28 — lateral view; 29 — frontal view); 30, 31 — parameres and basal plate of aedeagus (30 — dorsal view; 31 — ventral view). Scale bars: 23–25 — 2.5 mm; 26, 27, 30, 31 — 1 mm; 28 — 0.5 mm; 29 — 0.3 mm (common bar for 23–25 and for 30 and 31)

та, вперед доходит до середины задних тазиков. Надкрылья достигают дистального края пропигидия, их вершинные шовные углы прямые. Основание переднеспинки равномерно закруглено; мезэпимеры не

видны сверху; простернальный отросток треугольный, уплощен спереди назад и немного наклонен кзади (рис. 28, 29); мезометастернальный отросток отсутствует. Передние голени с двумя зубцами. Ког-

тевой членик передних лапок самца дистально утолщен, нижняя доля внутренне-го коготка расширена. Наружный коготок средних лапок расщеплен. Задние голени веретенovidные, утолщены в средней части и на дистальном конце. Парамеры эдеагуса двуветвистые, обе ветви расположены почти в горизонтальной плоскости; базальная пластинка языковидная, в дистальном отделе не контактирует с краем парамер (рис. 30, 31).

Состав. Типовой вид.

Замечания. Типовой и единственный вид нового рода занимает крайне обособленное положение и не может быть сближен с каким-либо из ранее описанных родов. Наличие простернального отростка исключительно редко встречается среди *Anomala*, но характерно для видов рода *Mimela* Kirby, 1825, в пределах которого его форма и степень развития заметно варьирует (Ohaus 1943). Однако, в отличие от *Tonkinilla gen. nov.*, у других аномалин, имеющих простернальный отросток, последний сжат с боков, а не спереди назад, как у нового рода. Новый род характеризуется специфическим покровом щетинок, не имеющим аналогов среди *Anomalina*, но напоминающим таковой у совершенно неродственного рода *Isoplia* Burmeister, 1855. Необычными чертами нового рода являются выступающая из-под наличника верхняя губа и полная утрата эпиплевр

надкрылий. Первая из перечисленных особенностей среди аномалин отмечена еще только у аберрантного рода *Dalata mala* Prokofiev, 2013, а вторая — уникальна для *Tonkinilla gen. nov.* В строении эдеагуса также можно выделить специфические черты — хотя двуветвистые парамеры встречаются, в частности, среди *Anomala*, у *T. graminea* они почти полностью лежат в горизонтальной плоскости и контактируют с базальной пластинкой лишь у самого своего основания. Таким образом, боковые стенки у трубки, образуемой парамерами и базальной пластинкой эдеагуса, практически отсутствуют. Подобные модификации эдеагуса не известны среди других родов трибы.

Этимология. Название рода — от исторической области (Тонкин), включающей северные части Лаоса и Вьетнама, откуда известен единственный его представитель; грамматический род женский.

Tonkinilla graminea (Ohaus, 1905) **comb. nov.**

(Рис. 23–31)

Anomala graminea Ohaus 1905: 86 (первописание; северный Вьетнам: г. Маушон); Paulian 1959: 7 (41).

Материал. 24♂♀ (включая 8♂♀ с красными этикетками, подписанными Ф. Охаусом «*Anomala graminea* Ohs. Type»): «Tonkin Montes Mauson April-Mai 3000' H. Fruhstorfer» (ZMB).

References

- Arrow, G. J. (1917) *The fauna of British India, including Ceylon and Burma. Coleoptera Lamellicornia. Pt II (Rutelinae, Desmonycinae, and Euchirinae)*. London: Taylor & Francis Publ., 387 p. (In English)
- Blanchard, E. (1851) *Catalogue des collections Entomologiques du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. Classe des Insectes, Ordre des Coléoptères I*. Paris: Gide et Baudry Publ., pp. 129–240. (In French)
- Kim, J.-I. (1998) Taxonomic study of Korean Rutelidae VI. Two new genera and some removal species from Korean *Anomala*. *The Korean Journal of Entomology*, vol. 28, no. 4, pp. 311–316. (In English)
- Kobayashi, H, Chou, W.-I. (2008) Description of a new genus of Anomalini and two new species of Hoplini and Melolonthini from Taiwan, with two new records of scarabaeid beetles. *Kogane*, vol. 9, pp. 69–76. (In English)
- Kobayashi, H., Fujioka, M. (2013). Notes on the genus *Pseudosinghala* Heller from Southeast Asia. *Kogane*, vol. 14, pp. 85–92. (In English)
- Krajcik, M. (2012). Checklist of the world Scarabaeoidea. *Animmax. X*, Supplement 5, pp. 1–278. (In English)
- Machatschke, J. W. (1957) Coleoptera Lamellicornia Fam. Scarabaeidae Subfam. Rutelinae. Tribus. Anomalini. Zweiter Teil. In: P. A. G. Wytzman (ed.). *Genera insectorum. Fascicule 199 (B)*. Brussels: Desmet-Verteneuil Verlag, pp. 1–219. (In German)

- Ohaus, F. (1905) Beiträge zur Kenntnis der Ruteliden. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, vol. 1, pp. 81–99. (In German)
- Ohaus, F. (1915) XVII Beitrag zur Kenntnis der Ruteliden. *Stettiner entomologische Zeitung*, vol. 76, pp. 88–143. (In German)
- Ohaus, F. (1943) Revision der Gattung *Mimela* Kirby. *Deutsche entomologische Zeitschrift*, vol. 75, pp. 65–88. (In German)
- Paulian, R. (1958) Coléoptères Scarabéides de L'Indochine (Rutélines et Cétonines). *Annales de la Société entomologique de France*, vol. 127, pp. 73–105. (In French)
- Paulian, R. (1959) Coléoptères Scarabéides de L'Indochine (Rutélines et Cétonines) (Suite). *Annales de la Société entomologique de France*, vol. 128, pp. 35–136. (In French)
- Prokofiev, A. M. (2012) Dva novykh vida roda *Anomala* Sam. iz tsentral'nogo V'etnama (Coleoptera: Scarabaeidae) [Two new species of the genus *Anomala* Sam. from Central Vietnam (Coleoptera: Scarabaeidae)]. *Russian Entomological Journal*, vol. 21, no. 4, pp. 385–393. (In Russian)
- Prokofiev, A. M. (2013) A new genus of Anomalini from Vietnam (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae). *Russian Entomological Journal*, vol. 22, no. 1, pp. 5–7. (In English)
- Prokofiev, A. M. (2015) New *Anomala* Samouelle, 1819 from South-East Asia (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae). *Russian Entomological Journal*, vol. 24, no. 1, pp. 37–59. <https://doi.org/10.15298/rusentj.24.1.04> (In English)
- Ratcliffe, B. C., Jameson, M. L., Zorn, C. (2018) *Ganganomala saltini* Ratcliffe, Jameson, and Zorn, a new genus and species of Anomalini (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae) from Bangladesh and Nepal, with a revised circumscription of the tribe. *The Coleopterists Bulletin*, vol. 72, no. 4, pp. 717–735. <https://doi.org/10.1649/0010-065X-72.4.717> (In English)
- Zhang, B., Lin, P. (2008) The *Anomala sinica* species group from China. *Oriental Insects*, vol. 42, no. 1, pp. 125–141. <https://doi.org/10.1080/00305316.2008.10417539> (In English)
- Zorn, C., Kobayashi, H., Wada, K. (2017) Notes on the genus *Anomala* Samouelle, 1819 in Vietnam and neighboring regions: Eight new species and faunistic records. *Beiträge zur Entomologie*, vol. 67, no. 2, pp. 325–352. <https://doi.org/10.21248/contrib.entomol.67.2.325-352> (In English)

Для цитирования: Прокофьев, А. М. (2021) К систематике подтрибы *Anomalina* в Юго-Восточной Азии (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Anomalini). *Амурский зоологический журнал*, т. XIII, № 4, с. 581–594. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-581-594>

Получена 20 октября 2021; прошла рецензирование 28 декабря 2021; принята 29 декабря 2021.

For citation: Prokofiev, A. M. (2021) On the systematics of the *Anomalina* subtribe in Southeast Asia (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Anomalini). *Amurian Zoological Journal*, vol. XIII, no. 4, pp. 581–594. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-581-594>

Received 20 October 2021; reviewed 28 December 2021; accepted 29 December 2021.

Перечень номенклатурных актов, опубликованных в томе XIII, № 4

List of nomenclature acts published in vol. XIII, no. 4

NEMATODA: MONHYSTERIDA

Sphaerotheristus rivalis Gagarin, Gusakov et Cu Nguyen Dinh, sp. nov.
Daptonema lissum Gagarin, Gusakov et Cu Nguyen Dinh, sp. nov.
Daptonema minutum (Juario, 1974), comb. nov.

ACARI: HYDRACHNIDAE, LIMNESIIDAE

Limnesia (*Limnesia*) *mongolica* Tuzovskij, sp. nov.

INSECTA: COLEOPTERA, SCARABAEIDAE, RUTELINAE, ANOMALINI

Anomala hamuliphalla Prokofiev, sp. nov.
Anomala macrorhynchos Prokofiev, sp. nov.
Anomala malivirens Prokofiev, sp. nov.
Tonkinilla Prokofiev, gen. nov.
Anomala diana Zhang et Lin, 2008, bona sp.
Anomala akikoeae (Kobayashi et Fujioka, 2013), comb. nov.
Anomala niisatoi (Kobayashi et Fujioka, 2013), comb. nov.
Tonkinilla graminea (Ohaus, 1905), comb. nov.

INSECTA: LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE

Edwardia M. Omelko et N. Omelko, gen. nov.
Edwardia aliena (M. Omelko et N. Omelko, 2020), comb. nov.
Photodotis strigosa M. Omelko et N. Omelko, sp. nov.

Рецензенты

к. б. н. В. Г. Безбородов
д. б. н. В. Б. Голуб
к. б. н. А. Н. Зиновьева
к. б. н. В. К. Зинченко
д. х. н. В. О. Козьминых
д. б. н. О. А. Корнилова
д. б. н. А. Д. Миронов
д. б. н. В. В. Скворцов
д. б. н. М. П. Тиунов
к. б. н. А. Н. Чемерис
к. б. н. И. В. Шамшев

Referees

Dr. V. N. Bezborodov
Dr. Sc. V. B. Golub
Dr. A. N. Zinovjeva
Dr. V. K. Zinchenko
Dr. Sc. V. O. Kozminykh
Dr. Sc. O. A. Kornilova
Dr. Sc. A. D. Mironov
Dr. Sc. V. V. Skvortsov
Dr. Sc. M. P. Tiunov
Dr. A. N. Tcheremis
Dr. I. V. Shamshev

АМУРСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

AMURIAN ZOOLOGICAL JOURNAL

Научный журнал

2021, том XIII, № 4

Редактор Н. А. Товмач

Редакторы английского текста О. В. Колотина, И. А. Наговицына, А. С. Самарский

Оформление обложки О. В. Гурдовой

Верстка А. Н. Стрельцова

Фото на обложке: взрослая самка чернобровой камышевки на средней стадии
послебрачной линьки. Авторы фото: Т. В. Гамова, С. Г. Сурмач

Cover photograph: Adult female of black-browed reed warbler *Acrocephalus bistrigiceps*
at the middle stage of postbreeding molt. Photo by: Tatiana Gamova and Sergey Surmach